O'REILLY

TURING 图灵交互设计丛书



交互的未来

物联网时代设计原则

Calm Technology

人机交互专家诠释和拓展普适计算之父的设计思想，
教你设计能与用户成为朋友的产品

[美] Amber Case 著
蒋文干 刘文仪 余声稳 王李 译

 中国工信出版集团  人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

数字版权声明

译者介绍

蒋文干

阜阳师范学院外国语学院副教授，翻译专业教研室主讲教师，南京大学翻译硕士专业毕业，有多年翻译实践与研究经验，2016年发表翻译理论研究论文4篇、出版设计类学术译著1部。

刘文仪

阜阳师范学院外国语学院讲师，翻译专业教研室主讲教师，现主讲翻译专业英语翻译等课程，有多年口译和笔译实践经验，已发表翻译类学术论文多篇。

余声稳

合肥市经贸旅游学校教师，主要从事经贸英语教学工作及口译和笔译实践活动。

王李

阜阳师范学院外国语学院讲师，翻译专业教研室主讲教师，主要从事翻译研究、教学与实践活动。


图灵交互设计丛书

交互的未来：
物联网时代设计原则

Calm Technology
Principles and Patterns for Non-intrusive Design

[美] Amber Case 著
蒋文干 刘文仪 余声稳 王李 译

O'REILLY®
Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Sebastopol • Tokyo
O'Reilly Media, Inc.授权人民邮电出版社出版

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目（C I P）数据

交互的未来 : 物联网时代设计原则 / (美) 安珀·
凯斯 (Amber Case) 著 ; 蒋文干等译. -- 北京 : 人民
邮电出版社, 2017.9
(图灵交互设计丛书)
ISBN 978-7-115-46637-2

Ⅰ. ①交… Ⅱ. ①安… ②蒋… Ⅲ. ①人-机系统一系
统设计 Ⅳ. ①TP11

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第189372号

内 容 提 要

普适计算之父马克·韦泽曾指出，影响最深远的技术是隐匿不见的，它们如纤维般融入日常生活，丝丝入扣，直至不可分辨，这样的平静技术将在21世纪起主导作用。本书从这一观点出发，剖析平静技术在物联网时代的决定性意义，提炼出平静技术设计的精髓，并传授如何在用户注意力稀缺的当下和未来设计令人平静的产品。全书分为6章，首先介绍平静技术的必要性、设计原则和沟通模式，再分析它在公司环境下的应用，最后回顾历史并展望未来。

本书面向人机交互设计师、用户体验设计师、产品经理以及企业决策者。

◆ 著　　[美] Amber Case
译　　蒋文干　刘文仪　余声稳　王　李
责任编辑　谢婷婷
责任印制　彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市丰台区成寿寺路11号
邮编　100164　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京　　　　　　印刷

◆ 开本：880×1230　1/32
印张：4.375
字数：135千字　　　　2017年9月第1版
印数：1－3 500册　　　　2017年9月北京第1次印刷
著作权合同登记号　图字：01-2016-4797号

定价：39.00元

读者服务热线：(010)51095186转600　印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

版权声明

O’Reilly Media, Inc.介绍

O’Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自 1978 年开始，O’Reilly 一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O’Reilly 的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O’Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了 *Make* 杂志，从而成为 DIY 革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O’Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O’Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版、在线服务或者面授课程，O’Reilly 的每一项产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O’Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——*Wired*

“O’Reilly 凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——*Business 2.0*

“O’Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——*CRN*

“一本 O’Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——*Irish Times*

“Tim 是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去，Tim 似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——*Linux Journal*

目录

赞誉

“各种装置、传感器、提醒、通知、振动、数据和电子交互界面让世界变得越来越复杂，我们的社会很有可能因为面对各种各样值得或不值得我们注意的选择而无所适从。设计师和技术人员对产品或服务所作出的每一个决策不仅要考虑对直接用户的影响，而且还要考虑对整个生态系统的影响。本书清楚地阐明了上述观点，并指出如何在 21 世纪成为深思熟虑的产品制造者。”

——Jeff Gothelf

《精益设计：设计团队如何改善用户体验》作者

“这本书看似简单明了，却包含十分全面的内容。它将 20 世纪 90 年代平静技术先驱韦泽和布朗的开创性研究成果，与即将到来的物联网以及人与信息不断交互的时代所存在的设计问题联系在了一起。本书理论基础详实，实践内容丰富，对普适计算时代的设计与技术之间的相互作用，进行了以用户为中心的批判性评价。这不是一本可以束之高阁的书。”

——Andrea Resmini

瑞典延雪平大学资深讲师

“终于有了一套设计原则更关注使用技术的人，而不是商业计划。想象这样一个世界：技术不会打扰我们的生活，不会欺骗我们，不会让我们感到焦虑，而是为我们创造出可以思考、专注，甚至呼吸的时空。作者不仅为我们描绘了这样一个世界，还与我们分享了走进这样一个世界的方法。”

——Douglas Rushkoff

《当下的冲击》作者

“本书作者不仅向我们介绍了一些随手可用的平静交互设计模式，还介绍了这些模式背后的原则。任何设计师，只要其产品使用了计算机技术（这就意味着一切产品），都应该读一读这本书。”

——Josh Marinacci
PubNub 公司技术营销部经理

“在这个时代，我们被各种各样一直在线的设备所包围。这些设备闪烁着，呼叫着，振动着，争抢着我们的注意力。在这一背景下，这本关于平静设计原则的专著出版得正是时候。随着我们在日常生活中越来越多地依赖各种技术，设计师、产品经理和企业家只有密切关注产品对客户的情绪和幸福感的影响，学会设计让人感到平静、宽慰的体验，而不是让人不安、难过的体验，才能取得成功。”

——Christian Crumlish
7Cups.com 网站产品副总裁，《社交网站界面设计（第 2 版）》作者之一

“我特别喜爱这本书。我们关于产品设计的讨论太多时候为技术所左右，但是本书中的技术设计却以人为本，从那些令人豁然开朗的指导原则出发，提出具体的设计模式，并通过练习让读者掌握这些原则和模式。这本书为我们提供了在未来的产品设计中将会用到的一套崭新的词汇。”

——Scott Jenson
Google 产品策略师

前言

我第一次接触马克 • 韦泽和约翰 • 西利 • 布朗的作品《平静技术设计》[1]是在2005 年。那时，我还是大学二年级学生。尽管我非常热爱技术，但是我学习的课程及研究的领域主要还是人类学——那时，我还不知道这两门学科之间的联系会有这么紧密。当时，我才刚刚开始发现理解人类的行为对技术设计的重要性，具体来说，就是对人机交互方式的重要性。

2005 年，智能手机才刚刚进入人们的视线，从此，其貌不扬的移动电话开始从美化版的步话机蜕变成了功能齐全的计算机，同时计算机用户界面的所有问题也随着智能手机进入了人们的日常生活。正是针对这些问题的研究，让我最终选择智能手机及其对人类文化的影响作为我的毕业论文题目。在研究中，我偶然发现了一篇鲜为人知却极具突破性意义的论文，这篇写于 20 世纪 90 年代中期的关于人机交互的论文名为《平静技术设计》。我后来才知道，原来施乐帕克研究中心（Xerox PARC）[2]的一些背景各异的研究人员，包括技术专家和人类学家，研究技术对人类行为和幸福感的影响已经有很多年了。

这些专家最关心的问题是，面向未来这个充满小型电子设备的社会，如何最好地设计新技术。我意识到“平静技术”及其背后的研究并不仅仅关乎

注 1：该论文的原名是 *Designing Calm Technology*，由马克 • 韦泽（Mark Weiser）和约翰 • 西利 • 布朗（John Seely Brown）发表于 1995 年。——编者注

注 2：其正式名称现已改为 PARC, a Xerox Company。——编者注

互联网的走向，更关乎整个人类社会的走向。因此，这是一个值得更多关注的研究领域。



图 P-1：这张照片拍摄于 20 世纪 80 年代施乐帕克研究中心计算机科学实验室。照片上，互联网先驱，同时也是该实验室主任的鲍勃·泰勒（Bob Taylor）正坐在豆袋椅上和实验室的学生们一起讨论问题[3]

韦泽和布朗比他们所处的时代超前了至少十年，一骑绝尘，以至于他们的研究成果在今天已经有了被遗忘的危险……而现在恰恰又是我们最需要这些研究成果的时候。韦泽是普适计算之父，正是他和布朗于 1995 年在施乐帕克研究中心发表的那篇论文中首次引入了“平静技术”这个概念。虽然使用“平静互动”或“平静设计”可能更为准确，但是“平静技术”仍然是用来描述此类现象的最常用的词。

现在，我们比任何时候都更需要他们的理论框架、忠告和研究成果，否则

注 3：该照片由施乐帕克研究中心学术部提供，施乐帕克研究中心版权所有，本书经授权使用。

我们将会越来越多地遭遇诸如丧失能动性、安全、隐私等问题，更不要说陷入带宽危机了。没有人愿意未来总是要去持续升级一个不用的程序，也没有人愿意总是中止自己的工作去等待技术自我修复。韦泽曾说，我们将无法以与台式计算机互动的方式和未来技术互动。他说的未来恰恰就是现在。

2005 年，我们才刚刚开始看到移动设备的发展前景，但早在 20 世纪 80 年代和 90 年代，韦泽和布朗就已经设想出一个充满各种设备的时代。那一系列设备与今天的电视机、智能手机和平板电脑非常相似，韦泽和布朗将它们称作“垫板、平板和直板”。随着时间的推进，我开始意识到他们的深刻见解在一个越来越被技术所介入的世界中将会是多么重要。

对手机、社交行为和界面设计的研究很快让我走上了研究用户体验和交互设计的职业发展道路。我最终意识到，绝大部分技术实际上妨碍了人们的生活，而不是带来便利。手机的电池寿命有限，却需要支撑“笨重”的网络应用，我们就这样被困在其中。即将到来的小型设备时代将如何解决这个问题？周围的一切都在呼唤我们，这必将导致我们变得更为焦虑、更加手足无措。

下一个十年将会出现新一代令人沮丧且极其复杂的联网设备。很多人十分兴奋地谈论着未来将要出现的新设备，但技术给我们带来的问题仍未得到解决。如果物联网的出现无助于解决这些问题，那么它的美好愿景也不过是幻想而已。物联网可不是在家里联着玩的——它必须有用才行。物联网时代的成功技术必须非常简单，并且具有极简的界面。我认为未来物联网发展的动力将会是优雅、人性化、不显眼的“平静技术”。

本书将为开发新一代设备提供一些指导原则。我们需要新的工具和新的视角来让物联网为生活带来便利，而不是妨碍我们的生活。令人惊奇的是，早在几十年前，就已经有一个研究团队拥有了这样的视角，他们预见到了这样的未来。本书的目的就是要介绍他们（韦泽和布朗等）的理念，以便向他们学习，而不必再去重复他们做过的研究。

我还会根据科技产业发展的现状进一步拓展韦泽和布朗的思想。采用这样一种历史视角的优势在于，我们可以由此观察科技发展的实际情况，从而验证这些思想家所提出的设想。智能手机、现代网络和廉价的传感器在他们那个时代都还只存在于理论层面，但他们却依然构建出未来世界的原型，

让我们看到了未来的世界。

通过研究这些思想家对几十年后的未来世界的展望，我们可以从他们的概念框架中学到很多。从某种意义上说，他们没有被所看到的世界蒙蔽双眼，所以才能够清晰地构想出世界的其他模样，也才能够超越所处的时代思考技术的长远影响。

不显眼的技术（unobtrusive technology）并不是新概念。一个世纪以前，人们就在思考如何控制并创造第一种平静技术：电。电就在我们的身边。它在幕后为我们服务，不会引起我们的注意。

理想的应用程序或技术应该不动声色地发挥作用。它提供某种我们需要的功用，却不会过于吸引我们的注意。与电力设备不同，当前很多设备都会在没有任何警告的情况下停止工作，或者通过状态提示灯或软件更新提示干扰我们，将我们从工作流程中拉出来，让我们远离所追寻的目标。这样的设备站在了我们的对立面。

尽管我们可能认为技术冰冷且不近人情，但是必须记住，有着各种各样奇异怪癖的它，从根本上说仍是人类的产物。我们设计技术的目的是拓展自己的能力。现在，是时候为下一代理清这个关系了。

读者对象

如果你正在使用或设计技术，或者正在作一些与技术有关的决策，那么就该读一读这本书。如果你碰巧是用户体验设计师、产品经理、工程师或管理人员，那么就更应该读一读这本书。如果你因为那些设计拙劣的信息系统而苦恼，并且想让它们变得更好，那么就必须读一读这本书。

本书是对未来 500 亿电子设备设计工作的展望。书中提到人们现在还不常思考的几个问题，但很快所有人都会开始关心这些问题：如何创造只有在绝对必要的情况下才会引起我们注意的技术？应该如何设计才能保护人们的隐私，突破带宽限制和电池电量瓶颈？如何才能平稳地将产品引入市场，并为产品生命周期的每一个阶段提供智能化设计？最后，如何才能设计出人们喜欢的技术？如何才能设计出融入生活而不干扰生活的设备？是否能设计出代代相传的设备，而不是不断过时的设备？

有人告诉我们，在不久的将来，冰箱会提醒我们什么时候该去商店买鸡蛋，“智能”标签会提醒我们上周买的香蕉快坏了。但是，我并不需要计算机来提醒我冰箱里的食物已经不太新鲜了。我想你也不会有这样的需求。香蕉作为“大自然技术”进化的完美产物，本身就能通过外表告诉我们它是否还新鲜。在我逛商店时，一条家里已经没有牛奶的提示信息对我是有价值的。但是，如果这条信息来自于只有在最佳环境下才能运转的设备，或者需要我不断保养才能有效工作的设备，那么它对于我而言就没有价值了。

烦人的设备给我们的生活带来困扰，它们还会妨碍我们完成要做的事情。你戴在手腕上的“智能手表”就是一个例子，它会不停地用生活中发生的各种事情（短信、状态更新、电子邮件）来烦你。

这样的设备出于默认设置，会不断地用你不需要的信息干扰你，结果反而让你脱离了生活。

生活中像这样由系统导致的摩擦随处可见：每次我们给手机升级新的操作系统都会出现类似的情况，每次我们租房子就会面对厨房里别人留下的有着各种奇怪按钮的电器。相反，低摩擦系统则能够以一种令人愉悦的方式给我们提供数据并提高我们的能力。我们需要的正是这样的技术：它增强我们的能力，同时却能够保留我们自身的选择权。

感谢你阅读本书！希望本书可以助你掌握一套理论框架，以便用来思考联网设备的未来，以及如何构建或改进现有设备。

若想了解更多关于平静技术的信息，或分享相关信息，请访问 http://calmtech.com、http://www.twitter.com/calmtechbook 以及 http://www.twitter.com/caseorganic。O’Reilly 的网站有关于平静技术的视频（http://shop.oreilly.com/product/0636920039754.do）。此外，你还可以在以下网站找到关于平静技术的最新练习资料：https://www.calmtech.com/exercises.html。如需联系我，请发邮件至：case@caseorganic.com。

内容概要

本书分为 6 章。

第 1 章　为 500 亿设备服务的设计

这一章纵览各种设备从 20 世纪 50 年代到当今的普适计算时代所经历的飞跃性发展。对于人的注意力、带宽和电池寿命来说，500 亿台设备意味着什么？由设备组成的社交网络对人的能动性有什么危害？如何运用平静设计解决这些问题？

第 2 章　平静技术设计原则

这一章列出了平静技术设计的一些指导原则。我们将介绍如下概念：注意力的有限带宽、信息压缩与周边感官，以及怎样设计消耗注意力最少的技术。第 2 章列出了以下原则：

- 应该尽可能减少设备所需的注意力；
- 设备应该提供信息并创造平静生活；
- 设备应该有效利用注意范围的边缘；
- 设备应该放大自身及人类的优势；
- 设备可以交流但并不需要说话；
- 设备应该在出现问题时仍然可用；
- 应该使用所需的最低技术含量解决问题；
- 设备的使用应该遵守社会规范。

第 3 章　平静沟通模式

在这一章中，我们会看到几组关于平静技术的例子，分组依据是设备吸引注意力的方式。这一章还会讨论简单的状态指示信号，如灯光和声音，然后研究基于系统的复杂模式，如情境通知和劝导技术。第 3 章讨论的部分话题如下。

- 可视状态指示器
- 状态音
- 触觉反馈
- 状态呼叫
- 环境知觉
- 情境通知
- 劝导技术

第 4 章　平静技术设计练习

这一章会给你机会，在一系列与日常生活用品有关的设计练习中应用你学到的知识。

以下是练习的完整列表。

- 练习 1：更安静的闹钟
- 练习 2：开启一天的闹钟
- 练习 3：可续航一年的电池
- 练习 4：更安静的厨房
- 练习 5：让饮食更健康的冰箱
- 练习 6：利用环境知觉
- 练习 7：利用触觉反馈

第 5 章　平静技术在公司里的应用

这一章讨论如何在公司内部整合平静技术的概念，包括对隐私和安全的考虑。我们将介绍避免起步失败的策略、如何组建和测试团队，以及如何成功地将产品引入日常生活。

第 6 章　平静技术的历史与未来

最后一章详细介绍平静技术及普适计算在施乐帕克研究中心的起源。我们将介绍施乐帕克研究中心部分研究人员的理念，以及他们早期的研究工作对其世界观的影响。

Safari® Books Online



Safari Books Online（http://www.safaribooksonline.com）是应运而生的数字图书馆。它同时以图书和视频的形式出版世界顶级技术和商务作家的专业作品。技术专家、软件开发人员、Web 设计师、商务人士和创意专家等，在开展调研、解决问题、学习和认证培训时，都将 Safari Books Online 视作获取资料的首选渠道。

对于组织团体、政府机构和个人，Safari Books Online 提供各种产品组合和灵活的定价策略。用户可通过一个功能完备的数据库检索系统访问 O'Reilly

Media、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sams、Que、Peachpit Press、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones & Bartlett、Course Technology 以及其他几十家出版社的上千种图书、培训视频和正式出版之前的书稿。要了解 Safari Books Online 的更多信息，我们网上见。

联系我们

请把对本书的评价和问题发给出版社。

美国：

O’Reilly Media,Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室（100035）
奥莱利技术咨询（北京）有限公司

O’Reilly 的每一本书都有专属网页，你可以在那儿找到本书的相关信息，包括勘误表、示例代码以及其他信息。本书的网站地址是：

http://shop.oreilly.com/product/0636920039747.do

对于本书的评论和技术性问题，请发送电子邮件到：

bookquestions@oreilly.com

要了解更多 O’Reilly 图书、培训课程、会议和新闻的信息，请访问以下网站：

http://www.oreilly.com

我们在 Facebook 的地址如下：http://facebook.com/oreilly

请关注我们的 Twitter 动态：http://twitter.com/oreillymedia

我们的 YouTube 视频地址如下：http://www.youtube.com/oreillymedia

致谢

感谢 Mark Weiser、Rich Gold 和 John Seely Brown，他们在施乐帕克研究中心的研究成果为本书提供了灵感和启发。

感谢 Carl Alviani 和 Kellyn Bardeen 这两位主要的内容编辑，他们没日没夜地不辞辛劳，给了我很多深入的帮助。感谢既出色又有耐心的 O'Reilly 编辑 Angela Rufino、Mary Treseler 和 Jasmine Kwityn。

感谢 Scott Jenson、Christian Crumlish、Adam Duvander、Marshall Kirkpatri ck 和 Josh Marinacci，他们审阅了本书的初稿及提纲。

感谢我的导师 Sheldon Renan、Douglas Rushkoff 和 Deborah Heath。感谢我的父母，是他们培养了我的好奇心。

电子书

扫描如下二维码，即可购买本书电子版。



第 1 章

为500亿设备服务的设计

1.1 计算机技术发展的四波浪潮

计算机技术发展的第一波浪潮始于 20 世纪 40 年代，约在 20 世纪 80 年代结束。这个阶段的主要特征是**很多人为同一台计算机服务**。这是巨型有限大型机的时代，大型机主要是由技术熟练的专家使用的，他们负责学习如何操作那些复杂且设计拙劣的互动界面，并从中获得职业自豪感。

计算机技术发展的第二波浪潮也叫作台式计算机时代。这个阶段的主要特征是**一人使用一台计算机**。计算机的运算能力大大提高，但仍然需要安放在某处。这是个桌面出版的时代，用户界面取代了上一代计算机难用的文本输入系统。

马克·韦泽所设想的计算机技术发展的第三波浪潮则是互联网时代。在这个阶段，许多台式计算机通过无处不在的分布式计算技术连接在一起。这个阶段是台式计算机时代和普适计算时代之间的桥梁。人们会将很多小型设备与大型网络连在一起。

最后一波浪潮才刚刚开始（并且分布不均匀）。这个阶段的主要特征是**很多计算机在世界各地为每个人服务**。韦泽将这一波计算机技术发展的大潮称为普适计算（Ubiquitous Computing）时代，简称 Ubicomp 时代。

韦泽的普适计算理念认为**全球的设备数量至少会达到人口数量的 5 倍**。换句话说，如果世界人口是 100 亿（韦泽认为在 21 世纪完全有可能出现这么多人口），那么全球拥有 500 亿台设备的估算还是保守的。显然，设备数量与人口数量的比例在某些地方会比在其他地方高得多，但即便是这种差距现在也正在开始缩小。

有些人仍然只使用台式计算机，但绝大部分人的生活中都会有多台设备。这些设备包括智能手机、笔记本电脑、小型平板电脑、家中与互联网连在一起的恒温器，等等。

很多设备为同一人服务时，会发生什么事呢？我们会逼近数据存取和带宽的极限。这种极限也许最终会将我们卷入计算机技术发展的第四波浪潮：**分布式计算时代**。图 1-1 展示了计算机技术发展的这四波浪潮。

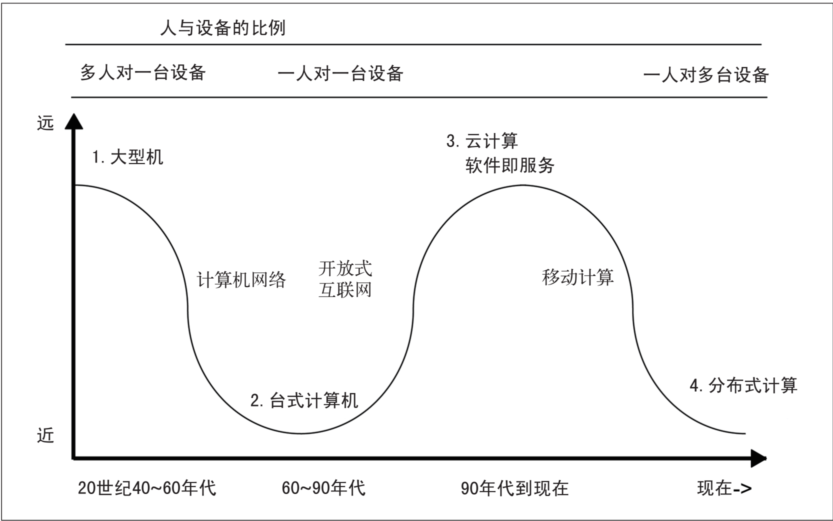


图 1-1：马克·韦泽和约翰·西利·布朗在《即将到来的平静技术时代》（*The Coming Age of Calm Technology*，施乐帕克研究中心，1996）一文中提到了计算机技术发展的三个阶段。在他们的启发下，本书提出了计算机技术发展的四波浪潮

在普适计算时代，我们生活中的很多设备都具有一定的数据处理能力，但并不是所有设备都互相连在一起。我们今天所说的“物联网”描述的就是

很多联网设备所形成的网络。它代表的是普适计算时代的联网阶段，也同时意味着网球鞋等很多日常用品可能会与无线网络连在一起，从而开启一系列新的功能领域，并带来更多的数据收集渠道及安全风险。尽管追踪记录日常生活中的点点滴滴可能显得很酷，但如果这些数据落入坏人之手，那可就不妙了。**在分布式计算中，网络上的每一台设备都是一个潜在的信息存储节点**。这就是说，即便没有了中央服务器，我们依然有可能访问一般由中央服务器存储的文件或信息。这是因为这些信息的一个个字节是“分布”在整个网络之中的。

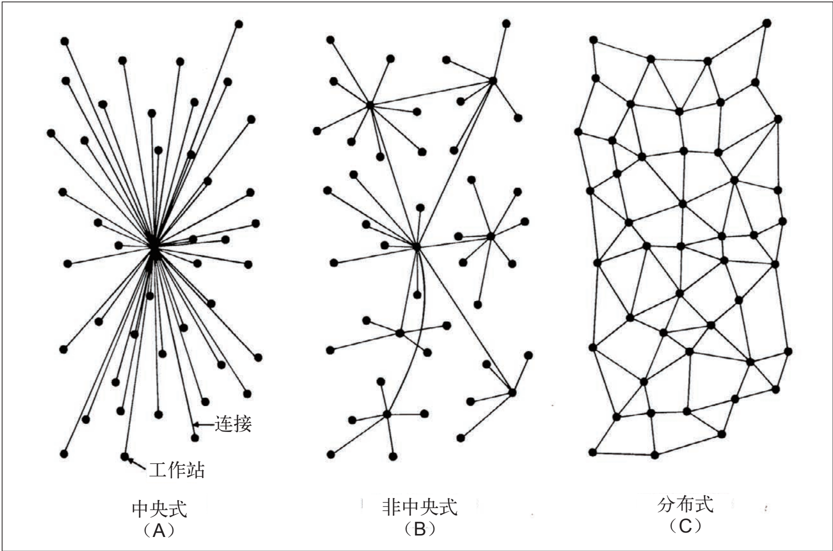


图 1-2：中央式系统、非中央式系统，以及分布式系统[1]

韦泽最初关于 Ubicomp 时代的设想还包括如何处理人均使用设备数量增加这个问题。当世界上有 500 亿台设备时，会出现什么情况呢？在这样的世界里，**我们与设备互动的方式至关重要**。如果我们一方面要增加设备的数量，另一方面又要保留目前我们与设备互动的标准，那么很快就会发现我们自己和整个世界都将淹没在一大堆分不清彼此的对话框、弹出框、推送通知和提醒信息之中。

注 1：图片来源：Paul Baran, “On Distributed Communications,” Rand Corporation, 1964. http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2006/RM3420.pdf。

1.1.1　不再是台式机的世界

台式计算机时代那些昂贵的恐龙式计算机早已不复存在。人们再也不用将代码存储在光盘上，也不是每两年才更新一次代码。使用台式计算机是一种消耗性的过程——并非当前的所有设备都能支持这种奢侈行为。

桌面应用程序在处理能力、带宽使用和注意力方面曾有很多可供利用的资源。台式计算机假定你会坐在椅子上，扎根在那里，并把所有的注意力都放在眼前的屏幕上。移动设备则可能在与你周围的环境争夺你的注意力。你很少会在移动设备面前端坐下来，相反，你可能会在餐厅里使用移动设备，并处于技术专家琳达 • 斯通（Linda Stone）所说的那种“持续的部分关注”状态中。如今的小联网设备可能使用微小的处理器，必须充分利用它所拥有的全部处理能力。

小型设备要想得到普及，必须价格低廉；要想为人所用，必须有快速处理信息的能力；要想生存下去，则必须容易联网。与其说小型设备是一系列机械产品，不如说是一种全新的物种。也就是说，这种设备要遵循自然法则。快捷、轻便并且能够快速生产的小型设备最终会成为下一代人生活的一部分。但是，优秀的设计可以通过降低设备的复杂性和减少设备对保养的需求，**制造出代代相传的设备**。

我们正在走向一个生态系统，它有着更多生物性特征而非机械性特征。在这个系统中，计算机病毒有着与自然界病毒相似的运行机制。在这个新时代，代码膨胀不仅没有必要，而且十分危险。借用这个比喻，我们可以说，编写拙劣的系统会招来疾病和灾难。

1.1.2　硬件设备的寿命越来越短

在台式机时代，硬件是稳定的。购买一台计算机之后，你会用上好几年——硬件本身就是一种投资。软件的更改或更新十分罕见，它们会存储在光盘上，或与计算机装在一起。现在，人们持续使用某些数据流和软件的时间比使用设备本身的时间还要长。一个人平均会用多少部手机来登录 Facebook ？尽管 Facebook 是由几十个快速更新的应用程序和软件组成的，它整体上却比人们使用它时所用的设备更加稳定。

人们购买各种设备已经不再是为了能够用上 10 年。现在，设备也许用不了一年就升级了。各个公司和运营商为用户提供按月付款方案，让用户可以自动“订购”最新的设备，从而不再需要购买每款新上市的设备。这是对功能和数据的投资，而不是对设备本身的投资。**这更多与数据有关，而不是与为数据服务的设备有关。设备的存在不过是将数据提供给用户而已。**

过去，设备的主要价值在于硬件；现在，更大的价值在于由用户产生的内容。这就是说，能够获得这种数据的最简单的设备才是最好的，这样的设备更容易使用、开发、维护和保养。

1.1.3　500亿设备组成的社交网络

未来，联网设备的数量将远远超过人际网络中人的数量。

试想一下，未来的社交网络中有 100 亿人，但联网设备有 500 亿台。**由设备组成的社交网络不仅要通过机器提醒人类，而且还要使机器相互提醒。**

当人类有了这么多设备和系统时，最重要的一个问题就是这些分散的网络如何相互交流。这可能会引起一些实实在在的问题。你是否有过因为收费机器不接受你的钱而被困在停车场的经历？当整个系统都被自动化并且没有任何人为监控时，系统就可能会陷入一个怪圈。万一某个通知信息在一个系统中出了问题，而另一个系统又无法识别，会出现什么情况呢？倘若一项交易彻底失败，又会出现什么情况呢？会有通知告诉人们系统失灵了，还是所有人都必须等候操作人员介入？

在现实世界中，设备总有出问题的时候。事实上，设备常常会在你最需要它们的时候出问题。比如，你的车坏在路边，但偏偏这个时候，你打不开 AAA 的 App[2]，无法寻求帮助；再比如，你到了急诊室，但偏偏这个时候，手机死机了，或者社保卡丢在家里了，无法使用医疗保险，这可是性命攸关的大事。

注 2：AAA 是由美国汽车协会（American Automobile Association，AAA）提供的一款 App，为会员提供包括道路救援在内的各种服务。——编者注

1.2 未来的500亿设备

未来，各种设备占用的资源不能太多。随着时间、注意力和支持服务等资源变得越来越稀缺，最终胜出的一定是那些最高效的设备。除非人们设计的是更为简化的系统，否则只能自食苦果。

尽管技术的发展可能没有极限，但人类本身是有极限的。我们所处环境的连通性和力量也是有限的。随着时间的推移，一切都会变得更加昂贵。

国际数据公司（IDC）在 2015 年全球物联网预测报告中称，在未来不到三年的时间里，“信息技术网络会从容量过剩状态进入由物联网设备的重压导致的负荷过度状态”。[3]

这意味着那些占用太多带宽的设备将会出现连通性和性能的问题，并由此给用户带来不必要的花费。要想克服带宽极限，需要采取一揽子解决方案，在适当的环节解决相应的问题。其中一种解决方案就是分布式计算，这可能是克服带宽极限和内容容量瓶颈的最自然的解决方案了。另一种解决方案则是通过限制网站及其内容的大小来减少对带宽的占用量。本章稍后将分析这些解决方案。

电话线、电网和现代化道路从何而来？这些都需要政府和企业进行投资并付出努力才得以建成。没有它们，又何谈今天的便利和连通性？

如今的电信运营商和互联网服务商相互竞争，重复铺设了网络线路，而且彼此不愿分享网络容量，这使得设备之间的信息传递更难实现。

从长远来看，企业随着自身的发展增加带宽对它们是最有利的。但是，这样做会带来成本的增加，并有可能降低企业的初始收入，从而让竞争对手渔翁得利。将来，电信运营商和互联网服务商可能会被迫分开经营。如果它们能相互合作，就有可能设计出一种分摊基础设施建设成本并共享收益的好方法。如果它们不愿合作，那么政府则有可能需要扮演这个角色，就像美国前总统艾森豪威尔提出修建洲际高速公路网来消除危险道路和低效路线一样。

注 3：详见《IDC 未来展望：2015 全球物联网预测》，http://www.thewhir.com/web-hosting-news/half-networks-will-feel-stranglehold-iot-devices-idc-report。

1.2.1 限制带宽的占用量

设计师将网站设计得非常有吸引力，而资源的占用却只有在其影响到网站的可用性时才会引起设计师的注意。带宽占用率很高的网站会拖慢整个网络的速度。如今普通的智能手机用户通过移动网络和 WiFi 就能自由地通过流媒体技术浏览各种在线信息。所有这些数据流量和低效的数据使用行为正在消耗着很快将要用于连接物联网的带宽。这已经引发了企业之间的矛盾，而用户则被夹在中间。2014 年，互联网服务商 Comcast 和 Verizon 就曾限制来自在线视频播放服务商 Netflix 的数据流量。Netflix 为此不得不向互联网服务商购买更多带宽，以此换取它们解除对数据流量的限制。但即便如此，Verizon 仍然还在对来自 Netflix 的数据流量进行限制。

随着时间的推移，带宽限制可能自然会促使人们编写一些对带宽使用需求更小的软件。未来做得好的企业也可能会使用各种技术及互联网协议重写整个网络，并制定一些协议来避免数据在流向多个设备的过程中的冗余。

分布式 Web 网络是未来网络演变和发展的方向之一。在这种网络中，大量设备同时扮演着服务器的角色。这些设备再也不用从单一的服务器获取数据，而会**越来越多地从网络上的其他设备获取一块块数据**。今天，这样的网络正处于缓慢发展中。相信在将来，这样的网络会越来越多。

1.2.2 不同类型的设备使用独立的专用通道

联网设备可以有各自的联网通道。这种专用通道也可以成为设备在紧急情况下相互传输数据的支柱。这样，即便一个网络负荷过重，另一个网络依然可以正常运行。在这种情况下，即便有数以百万计的用户在同时使用流媒体技术观看热播视频，也不会妨碍海啸预警信息在网络设备之间的传递，更不会妨碍人们拨打报警电话。



图 1-3：万维网（World Wide Web）的第一台 Web 服务器是 Tim Berners-Lee 在欧洲粒子物理研究所（CERN）用的一个 NeXTcube 工作站。图中键盘上的文档就是《信息管理提案》（Information Management: A Proposal）。该提案是 Tim Berners-Lee 关于万维网的最初设想[4]

1.2.3　使用低级语言编写关键任务系统

想要制造出真正能够适应各种情况的设备，就必须借鉴过去的一些做法——过去的设备故障率很低，这些设备的设计师充分考虑了各种极端用例。极端用例是指在极端环境下出现的无法预测的状况。比如说，跑鞋在普通的人行道上可能一切正常，但在非常炎热的夏天，这双鞋有可能在塑胶跑道上熔化。通常，极端用例在产品上市后才会被发现。如果情况极其严重，甚至有可能导致生产商不得不召回已经销售的商品。2006 年 6 月，

注 4：图片来自 Coolcaesar（https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First_Web_Server.jpg）（GFDL：http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html 或 CC-BY-SA-3.0：http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0），选自 Wikimedia Commons。

在日本的一场科技大会上，一台戴尔笔记本电脑突然起火[5]。起火的原因是一块有缺陷、容易过热的电池。这个型号的电池后来又引起了 6 起笔记本电脑起火事件，最终促使生产商不得不在全球范围内召回配备了该型号电池的笔记本电脑。所有产品都存在极端用例，这些情况可能很难预测，但是想要减轻其破坏程度，还是有些措施可以采用的。如果可能的话，邀请该领域的资深专家加入设计团队，并请他们帮助考虑各种极端用例，以及软件或硬件出现故障的各种可能情形。他们很有可能见过所有这些极端情形。在他们的帮助下，一场危机或一个棘手的状况就可能得以避免。

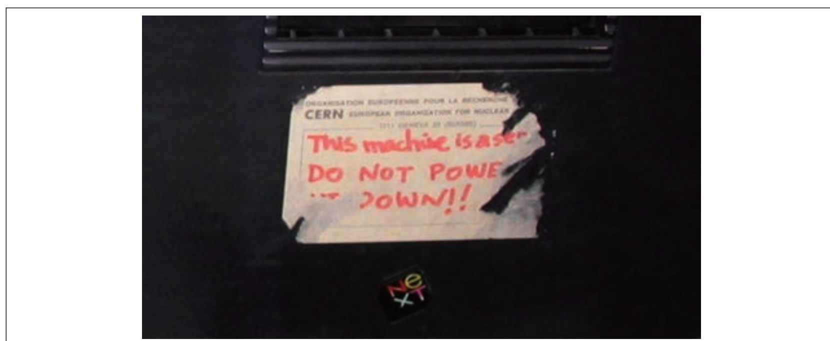


图 1-4：NeXTcube 上残留的标签写道：“本机是服务器。切勿断电！！！”在网络发展的早期阶段（那时，这台机器是唯一的 Web 服务器），如果人们关掉这台计算机，网络上的一切内容都会消失[6]

若要生产绝对不能出故障的设备，就不能使用今天大家习以为常的产品开发技术。我们必须使用更为古老、更加可靠的方法来创建不会出故障的系统。

COBOL 语言是第一种在商业应用中被广泛使用的高级编程语言。尽管今天很多人认为这门编程语言已经过时，但关于它的下述信息值得我们注意。

在全球的各种商业和交易系统中，有 70%~75% 用的是 COBOL 语言。这其中包括信用卡系统、ATM 系统、购票系统、零售与 POS 机系统、银行系统、工资系统、固定电话与移动电话系统、交通信号灯系统，以及杂货

注 5：“Dell Laptop Explodes in Flames,” 2006. http://gizmodo.com/182257/dell-laptopexplodes-in-flames

注 6：图片来源：同图 1-3。

店、医院、政府、航空业、保险业和汽车业所用的系统。全球金融交易中有 90% 是通过以 COBOL 语言编写的系统完成的。[7]

COBOL 语言可能是一门复杂的编程语言，但是使用它的系统绝大多数时候都能正常运行。

1.2.4　建设更多局域网

今天，如果像 Twitter 这样的网站出现瘫痪或过载，并不会给我们的生活带来太多不便。但是，如果因为手机电池没电而无法打开门锁，或者因为电动汽车和遥远的电网连接而只有部分时间能够使用的话，麻烦就大了。上述忠告对于那些建网站的人们和机构来说尤其重要——**现实世界可不是网站**。

我们真的需要把家里的照明系统连接至云端并通过互联网来控制灯的开关吗？万一出现服务器故障，难道我们想被困在黑暗中吗？不，我们想要能够直接控制灯的开关。与照明系统连接的网络最好是局域网或者虚拟网络。网站可以出故障，但家里的灯绝对不能。

我们需要优先设置一类设备，让它们首先执行局域性功能，然后再与互联网连接，以便上传数据或其他信息。并不是所有的设备都需要这种方式，**但我们生活中每天都要用到的设备必须有足够的弹性，在联网和不联网的情况下都能正常运转**。

1.2.5　分布式计算与个体式计算

我们正在身边以外的地方完成越来越多的计算行为。尽管揣着十分先进的计算设备，但是我们所使用的数据来自相距甚远的互联网云端。大量数据在云端传输，必然会带来很多与隐私和安全相关的问题。2014 年 12 月，一份关于物联网发展前景的报告预测在未来 5 年内，通过物联网产生的数据将有 90% 以上会存储在云端。[8] 尽管这可能会让数据获取及联网设备之间的互动变得更加容易，但是，“基于云端的数据存储同时也会增加网络攻击的

注 7：“Is there still a market for Cobol skills/developers?” report by Henry Ford College Computer Information Systems, 2009. https://cis.hfcc.edu/faq/cobol

注 8：“Half of IT Networks Will Feel the Stranglehold of IoT Devices: IDC Report,” 2014. http://www.thewhir.com/web-hosting-news/half-networks-will-feel-stranglehold-iotdevices-idc-report

风险，90% 的信息技术网络都会出现与物联网有关的缺陷。”联网设备所产生的数据量让物联网成了诱人的攻击目标。

下面这个事件可以说明这一点。2014 年，100 位名人的 iCloud 账号遭到黑客入侵，几位一线明星的私密照片遭到泄露，并流传到了网上。减少云存储风险的一种方法就是在私人局域网上运行联网设备。虽然这样做有可能会让人们由于没有实时与更大的网络连接而丧失一些机会，但是可以让黑客无法一下子从互联网上获取所有数据。

未来最好的产品和服务都会用到局域网和个人资源。比如说，如果将敏感数据存储在云端的共享服务器上，就会出现隐私和安全问题。最好将敏感数据存储在有共享限制的个人设备上（保护机制可以防止私密数据在未经授权的情况下被人检索），并在另一台本地设备上（如个人计算机或硬盘）备份。个体式计算可以帮助人们将个人数据存储在安全的地方，而不是遥远的某个有可能泄密的地方。在个人设备上存储数据还可以缩短人们与数据互动所需的时间。应用程序只有在绝对必要的情况下才会连接互联网。

在分布式计算时代，人们对于数据存储位置也会有更多的选择。表 1-1 列出了几种数据类型及其最佳存储位置。该表还列出了在数据泄密的情况下，可能出现的各种潜在后果。

表1-1：关于如何存储各种数据的建议，以及泄密后的潜在后果

数据类型	最佳存储位置	数据丢失、网络泄密或中断的后果
敏感数据 / 个人数据	存储于手机、笔记本电脑、备份硬盘或家用计算机等个人设备上	失业，在公共场合受辱，被欺负或被社会孤立，甚至可能自杀
医疗数据	存储于局域网设备上，以便数据可以在医疗人员之间实时共享（“通过指定系统，为了指定目的，在指定时间内共享数据”；之后，数据将被删除，系统将被清理）	遭到勒索、失业
商用数据（如 LinkedIn 个人资料）	存储于公用服务器上（共享模式）	无（这类数据的目的就是共享）
家用自动化系统	存储于局域网中，不与互联网连接	无法打开或控制照明系统、恒温系统或其他家用系统

1.2.6　互操作能力

未来最大的技术问题之一将会来自于那些无法相互交流的系统。如果不同的网络间没有连通性，那么人们就有可能陷入非常艰难的处境。

有一次，我租了一辆车去科罗拉多州的丹佛市开会。一开始，这辆车似乎一切正常。但一上高速，问题就出来了：车的时速始终上不了 50 公里。

我把车开进一家停车场，并拨打了紧急道路救援电话。电话并没有立即接通紧急救援热线，而是让我足足等待了 22 分钟才有人告诉我把车留在停车场，会有拖车来把车拖走。我开会要迟到了，所以就找了辆出租车去丹佛。在路上，我寻思着应该取消整个行程的租车订单。

于是，在乘坐出租车去酒店的 50 分钟时间内，我就给租车公司打了电话取消预订的租车服务。有一名客服人员帮我接通了四个不同的工作人员，还转接到了两个空号。我不得不向这四个工作人员一次又一次说明我的身份和遇到的问题。他们问我车现在在哪里。我告诉他们紧急道路救援人员已经把车拖走了。他们还没有得到确认车是否已经被拖走，也没有得到确认我究竟是谁。

我最终成功地让他们取消了订单，并向他们要了一个确认码。三天后，我收到了整个行程租车订单的收账单。我不得不让公司去打一个特别的号码来让租车公司退回所收取的费用并解释整件事情的原委。在这件事中，我落入了自动化陷阱。各个系统之间没有相互交流。

如何才能让某个产品将获取的信息告知另一个产品？如何才能让不同的系统，或者至少是操作这些系统的工作人员，了解工作流程的全部内容？现实世界是建立在相互连接的系统之上的，而不是建立在相互独立的系统之上。如果无法实现系统间的交流，我们就有可能彻底陷入困境。

1.2.7　人工支持

在没有反馈的情况下，人们不会知道系统的真实情况。人们可能会认为系统内部正在执行某一项指令，但事实并非如此。随着自动化程度的提高，人们可能会对系统感到困惑，也可能会落入系统陷阱。因此，对于那些关键系统，一定要时刻确保有工作人员随时待命，以防系统出现问题；一定

要确保有专门的系统负责系统间的信息传递，并且确保这些信息以人类可以识别的形式进行传递。

1.3 技术的未来

拙劣的产品随处可见，急需更新。

一有新产品上市，我们就会去购买，这已经成为习惯了。而新产品会不断更新换代。于是，有人建议不要购买处于产品生命周期中间的苹果设备，而应该等到新一代苹果产品上市后再购买。我们总是在购买新产品的同时淘汰旧产品，这样做自然有道理：设备很快就无法与当前的硬件和软件兼容。结果，过去的几代设备已经成了无法使用的有毒垃圾，不得不被送到填埋场进行填埋。

曾经，家庭拥有的高质量产品极为稀少。现在，我们已经发现有人从郊区搬回到了城里环境优越的居民区，随时可以享用到各种高质量产品。问题是：我们还能否及时改进未来的设备，以防止在污染、人口膨胀和气候变暖等方面出现最糟糕的后果？或者，等到我们改进设备之时，是否为时已晚？

想设计出了不起的产品？只要改进那些普通的产品就可以！高质量产品可以让你和你周边的人一辈子都不愁没有工作。太多人忙于设计“新”产品，以至于忘记了这样一个事实：其实只要改进我们身边已有的产品就可以了！生活中你不喜欢却又不得不忍受的那一切，都已经到了需要更新的时候了！如果你设计的产品能够用上好几年，那么你就找到了成功之路。沿着这条路走下去，你将设计出用户喜爱的产品。

1.4 小结

本章介绍了计算机技术发展的四波浪潮及其对未来的联网设备的影响，还介绍了在不久的将来，联网设备将会遇到的带宽和设计瓶颈问题，以及这些问题对设备及人类的影响。

韦泽和布朗在他们所发表的作品中提到了很多关于设备设计的指导性原则。下一章将介绍这些指导性原则，并将它们系统地组织起来，形成平静技术设计原则。

本章的要点如下。

- 人类已经从多人服务于一台计算机的时代进入了多台计算机为一人服务的时代。计算机技术发展的新一波浪潮将在隐私、安全、带宽及注意力等方面对我们提出更高的要求。
- 我们现在已经不能按照以前针对台式计算机的方式来设计技术了。现在需要思考的是，如何为未来的 500 亿台设备设计技术。编写高效的代码，使用低级语言设计关键任务系统，建设更多局域网，这一切都将有助于让未来世界变得更加合理。另外，还需要考虑分布式计算和个体式计算问题，以及系统间的互操作能力。

第2章
平静技术设计原则

影响最深远的技术是那些隐匿不见的技术。它们如纤维般融入人们的日常生活，丝丝入扣，直至不可分辨。

譬如，文字可能是最早的信息技术了……不只有书籍、杂志和报纸可以表达文字信息，街道上的标识、广告牌、商店标牌，甚至涂鸦也可以。连糖果纸上都写满了文字。

这些“文字技术”成果在生活中随处可见，人们并不需要主动注意它们，但它们所传达的信息一眼就能明了。

……我们试着用一种全新的方式看待计算机：考虑人类所处的自然生活环境并让计算机融入其中。

——马克·韦泽，《21世纪的计算机》

2.1 注意力的有限带宽

本章将介绍平静技术设计原则，以及怎样使平静技术维持并尊重人的注意力。如果存在什么根本原因要求我们采用新的技术设计方法，那么这个原因就是：尽管需要我们注意的提示信息已经大大增加，但我们自身所拥有的注意力始终未变。韦泽认为文字技术是理想的信息技术。试想，如果人们与文字技术互动所需要的注意力和今天的技术设备所要求的注意力相当，

情况会如何？

今天，我们生活的方方面面都充斥着大量信息。数据不再是我们只在工作时才接触的分析对象，它已经成为我们的房子和车子的一部分，甚至成了我们的钱包和口袋里的“常客”。我们的社交生活、房子、电视机、笔记本电脑和手机时时刻刻都在用数据“轰炸”我们。

它们总是需要我们投入更多的注意力，但我们的注意力已经被手头的设备透支了。事实上，**不是我们对设备不好，而是设备对我们不好**。本书意在改善人类与设备之间的关系，从而节省成千上万小时的设备研发时间，减少设计过程中所进行的修改，避免数百万美元的损失。本书旨在为实体产品和虚拟产品的设计提供参考。我们需要所使用的设备更能融入环境，从而减少生活与技术之间的“不和”。

这意味着追求极简的设计：设计作品所需要的技术支持最少。但这并不意味着研发时间也最少，而是指设计者需要考虑各种极端用例以及生活中可能出现的各种情形，以便在产品上市之前就考虑到可能出现的各种问题，并在产品设计中体现解决方案。

倘若**优秀的设计**让人们能用最少的几步达到目的，那么平静技术则让人们能用**最少的精力**实现目的。以下是平静技术设计需要考虑的指导原则：

(1) 应该尽可能减少设备所需的注意力；
(2) 设备应该提供信息并创造平静生活；
(3) 设备应该有效利用注意范围的边缘；
(4) 设备应该放大自身及人类的优势；
(5) 设备可以交流但并不需要说话；
(6) 设备应该在出现问题时仍然可用；
(7) 应该使用所需的最低技术含量解决问题；
(8) 设备的使用应该遵守社会规范。

本章将以抽象的方式阐释平静技术设计原则，接下来的各章将讨论这些原则在设计中的应用。我们需要学习如何设计能够长期使用的设备，这意味着编码要少而不能多，**系统要简单而不能复杂**，产品要能世代相传而不能频繁地被淘汰。

2.2 平静技术设计原则

平静技术设计原则并不是死板的规定。你可能会发现有些原则适用于你正在创建的某个具体的产品或服务，而有些原则却根本不适用。比如，火灾报警系统需要我们投入全部注意力（至少在它提醒我们有火灾的时候如此）。**并不是每一个技术项目都需要完全遵循以上 8 条原则**，有可能前 4 条原则并不起作用，但后 4 条原则会起作用。然而，我们步入的世界充满了新情况、极端用例和不可预测的连通性问题，越来越多的产品将会从这些原则中受益。在设计决策的早期记住这些原则可以大大减少产品首次上市时遭遇到的可用性问题。

2.2.1 应该尽可能减少设备所需的注意力

如前文所述，注意力负荷过重是绝大部分设备所面临的最大瓶颈，也是进行“平静”技术设计的最充分的理由。我们需要注意的事情越多，真正用于做事的心智空间就越小，与设备的互动给我们带来的压力也就越大。

理想的设备应该让我们能够将注意力短暂地转移到它们身上，获取了所需信息后，就把注意力转回去，去处理身边更多其他的事务，而不至于手忙脚乱、不知所措。在设计产品时，**应该尽量让产品不打扰用户完成主要任务，也能传递信息**。

坐在计算机工作站前，你主要关注的是面前的计算机，而不是其他事物。对于这种要求专注的人机交互来说，将注意力放在机器上并无不妥。但是，这种交互行为在所有人机交互行为中所占的比重正在日益下降。今天，绝大多数人都生活在**并行、移动、多平台的环境中**。在这种情况下，再要求专注就是糟糕的人机交互范式。

如今有太多的移动设备需要占用我们的注意力，以至于不再可能像与台式计算机互动一样和这些设备互动了。而且也没有必要这样做：事实上，我们使用这些设备所做的绝大部分事情并没有明确地要求我们投入所有的注意力，即便某些事情有这样的要求，所占用的时间也不会太长。坐下来启动计算机，加载邮件程序，点击收件箱查看是否有新邮件，这样做在 1999 年还算合理，但在今天没有意义，就如同把人拉进专用的谈话间坐下来，却只是为了说声“你好”。

在技术设计中，**注意力仍然不是普遍考虑的因素**。这是因为今天我们所了解

的绝大部分人机交互知识来自于台式计算机时代。在那个时代，注意力因素远没有像今天这样至关重要。从某种程度上说，今天的绝大部分设备依然设计得像是台式计算机。要想从这些设备获取有用的信息，我们不得不投入所有的注意力。与烤箱或茶壶不同的是，这些设备需要通过屏幕显示的信息进行反馈，而不是通过乐音或其他基于声音的提示信息。这使得我们在操作这些设备的同时很难做其他事情。设置好烤箱，让它预热，然后就不用再管它。我们对这样的事情已经习以为常了，但想象一下，如果在烤箱预热的整段时间里，我们都不得不盯着它，那又会是什么样的情形？

虽然我们在过去的几十年里已经取得了一些进步，但是**许多联网设备依然不能开箱即用**。它们必须首先连接网络或蓝牙。这些设备可能还没有启用，就已经需要更新，随后还需要不断更新。每一次更新都需要我们暂停工作，或重新找回一些信息。而且，它们还经常会在未经许可或者我们不知情的情况下，改变用户界面，迫使我们重新学习如何使用。

MacBook 的电源线无需界面就能告诉你电池是否在充电。打开笔记本电脑，你会在屏幕上看到充电指示器，但是指示灯与电源线是合在一起的（如图 2-1 所示）。在这种情况下，**屏幕所显示的视觉信息属于产品的辅助信息系统**（主要信息系统是指示灯）。你可以从屏幕上获取更多的信息，但是只要瞥一眼就能获取最相关、最重要的信息。所以，在进行技术设计时，可以考虑**彻底放弃界面或屏幕，以按钮或指示灯取而代之**。

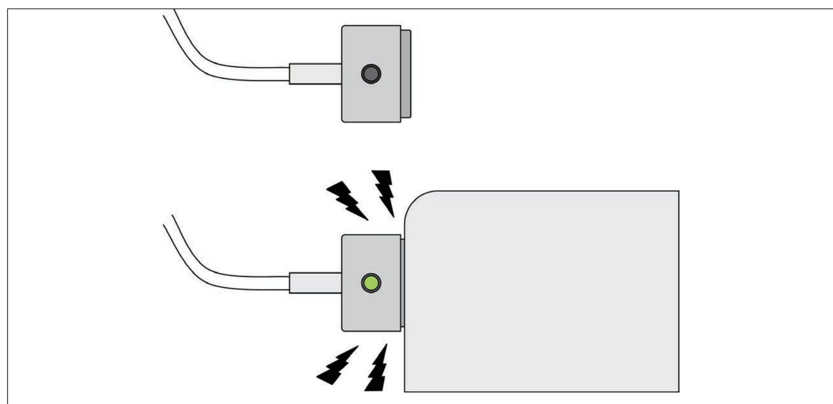


图 2-1：MacBook 电源线上的指示灯在笔记本电脑连接电源时变成绿色，并在充电时变成橘黄色

摄像机使用非常小的指示灯显示其工作状态。指示灯默认是关闭的，灯亮时则是在告诉用户和拍摄对象摄像机正在录像。Google 眼镜没有这样的指示灯，这使得人们总是很担心它正在录像。当人们无法确定某个设备（特别是那些记录信息的设备）的工作状态时，一般会认为它正在工作。

灯光并不是唯一可用的提示手段。下一章将列出各种提示方式。在此，我们先说说语音提示。有时，使用嗡鸣声或平静的乐音作为提示音，能够起到更好的提示作用。使用提示音时，需要考虑设备的使用环境。环境喧闹吗？拥挤吗？用户方便看这个设备吗？如果只有用户自己需要提示，而别人不需要，则可以考虑使用振动提示。在这种情况下，即便环境十分喧闹，用户仍然很可能会感觉到设备的振动。

相反，如果是在平和、安静的环境中使用设备，则可以利用平静的乐音来提醒人们设备所处的状态。这一方面不会给人们带来不必要的干扰，另一方面可以利用安静的环境传递提示信息。这种提示方法适用于家用清洗设备或烘干设备：音量大到足以清晰地传到其他房间里，但又不至于过于尖锐而破坏平和的氛围。

2.2.2　设备应该提供信息并创造平静生活

某件事做了还是没做？你在公路旅行中已经走了多远？烤箱预热了吗？某个球队是否又得分了？平静技术能以一种毫不唐突的方式为你提供信息，回答上述问题。

不要想着“看着我，我需要你的注意”，而要想着“任务完成了”“人在这里”“人在路上”或者甚至是“你用 Uber 叫的车到了”。平静技术让你明确地知道某个系统运转良好并且一切正常，从而创造平静。你之所以感到平静，是因为知道若出现需要你注意的事情，一定会有设备在恰当的时间提醒你。

Uber 的提示信息特别有用，因为它减少了车辆到达时间的不确定性。打完电话，将手机放在口袋里，就不用再操心这件事了。当预约的车快到时，Uber App 会发出嗡嗡声。同样，来自亚马逊网站的“您的包裹到了”这样的信息也非常有帮助，它告诉你该回家取包裹了，或者到家时要留意包裹，或者只要开门就可以拿到包裹了。

事实上，**来自各种设备的绝大部分信息都能以平静的方式呈现**。这不过是设计优劣的问题。不相信吗？其实一个简单的系统就可以准确地显示整个复杂系统的运行情况。在简单系统告诉你复杂系统需要关注之前，你并不需要担心复杂系统的运行情况。想象一下，这样一个简单的系统会给你减去多少焦虑啊！

想想生活中有多少事情在你根本没有注意的情况下就发生了：打开水龙头，水就流出来了；按下开关，灯就亮了；Google Chat 或 Skype 上的绿色指示符号亮了（如图 2-2 所示），你就意识到有朋友上线了。所有这些都是平静技术，因为它们在生活中配合我们，而给我们带来的干扰却最少。

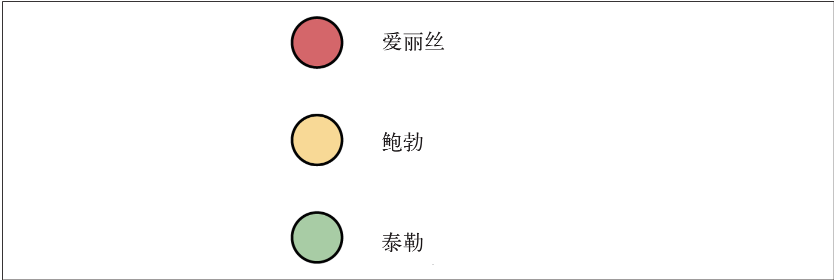


图 2-2：某在线消息传递系统用于表示离线、离开、在线的状态指示符号

刺耳的提示音往往硬生生地打断你手中的工作，将你的注意力转到某个新的任务上。有时，提示音确实应该令人紧张，让人不安，比如火灾警报或龙卷风警报。这些警报声专门用于改变你的节奏——它们打断你手中的工作，目的是让你离开危险的大楼。**它们打断你的生活是为了拯救你的生命**。

在设计提示型产品之前，先思考人们会在什么地方使用该产品或服务。他们所处的环境对产品使用会有什么影响？环境是安静的还是喧闹的？是公共的还是私人的？

然后，再思考产品应该如何传递信息。是否能在不打扰用户完成主要工作的情况下将信息传递给用户？还要思考在主要的信息传递方式失效时，会出现什么情况。是否能够进行冗余设计？

所有这些需要考虑的因素都会加大设计师的工作难度。但是，若处理得当，产品可以消除各种任务给用户带来的负担，这正是平静技术设计所追求的目标。

2.2.3 设备应该有效利用注意范围的边缘

平静技术不仅会利用注意范围的中央地带，还会利用其边缘地带。事实上，平静技术会在中央地带和边缘地带之间来回切换。

——马克·韦泽、约翰·西利·布朗，《即将到来的平静技术时代》

平静的经历是指在你执行某个主要任务时，提示信息在周边出现，如汽车仪表盘上的指示灯亮了，告诉你汽车需要加油了，或者其他灯亮了，告诉你汽车离路边太近了。像这样的提示信息有助于你更好地执行主要任务（这里的主要任务就是开车），并且会让你在做其他事情时，能够获得一种平静感。平静的体验无需你投入全部的注意力。

注意范围的边缘很重要，因为我们不可能同时将注意力集中在很多事物上。我们能够很清晰地感知出现在面前的事物，因为它就在我们的视线中央。越往两侧时，感知事物的清晰度就会下降。然而，我们仍然可以听到各种声音，看到各种形状，触摸到各种物体而无需直接看到它们。我们直接面对的注意范围取决于视觉（有时还取决于触觉），但我们的感知不局限于视觉层面，而是还有很多其他层面。

事实上，我们通过设备获取的绝大部分信息并不一定非要十分清晰才有用。**如果一台设备非要将低清晰度的提示信息塞进拥有用户全部注意力的高清晰度空间，那么它实际上是在耗费用户的时间、注意力和耐心。**因此，在进行技术设计时，必须考虑待传递的提示信息到底具有高清晰度还是低清晰度。此信息是否需要占用用户的全部注意力？能否以低清晰度传递此信息？

汽车驾驶是运用本原则的最佳例子。几十年来，汽车驾驶环境已逐渐演变为复杂的多感官、边缘式界面。喇叭声是通过声音传递的，我们能感受到汽车向前行驶，正如我们能感受到脚下的踏板，而不是非要看到踏板才行。

我们能看到前方的交通信号灯变红或变绿，也能看到停车标志牌和其他路标。这是因为它们是交通标志符号，需要我们的注意。但与此同时，我们仍然能够感受到两侧车辆的位置。汽车上的各种镜子让我们用眼睛的余光就能看到后边及两侧车辆的位置，让我们的视线不用离开路面、注意力不用离开方向盘就可以获得相关信息。

只有在发动机出现问题时，相应的运行状态指示灯才会亮起。这些指示灯

并不会一直亮着。开车时，我们用手一摸就能找到并打开转向灯或音响。**使用触觉、听觉和周边视觉，我们的视野开阔，这让我们得以在执行次要任务的同时，将注意力完全集中在路面上。**

将信息压缩进指示器

你可能听说过范·海伦乐队（Van Halen）巡回演唱会合同中那个有名的“绝对不要出现棕色 M&M 巧克力豆条款”。一开始，绝大部分人都认为该条款只是为了向别人炫耀范·海伦乐队是大牌的摇滚乐队。但事实上，它不过是该乐队的技术人员用来判断合约人是否读过合同的一种很聪明的手段[1]。范·海伦乐队常常乘坐装满各种设备的半挂汽车外出巡演。有时候，一些比较小的舞台根本无法承受这些设备的重量。好几次，巡演地的工作人员低估了舞台设备的重量，险些危及观众的安全。于是，乐队主唱戴维·李·罗思（David Lee Roth）决定在合同中加入小把戏似的一项条款：绝对不要出现棕色 M&M 巧克力豆。这是一个巧妙使用平静技术的例子。通过该条款，乐队将与演出有关的各种不确定因素都压缩进单一的指示器。碗里有棕色的 M&M 巧克力豆？那么合约人所布置的舞台就有可能存在技术缺陷。戴维·李·罗思在他的自传中这样写道：“如果我在后台发现碗里有棕色的 M&M 巧克力豆，那么就会按照图纸检查整个舞台布置。每次都肯定会找到某个技术缺陷。”技术缺陷带来的后果可能十分严重。戴维·李·罗思写道：“有时，一个技术缺陷可能会毁了整个演出。这简直可以说是生命攸关的事情。”[2]

汽车、茶壶、洗衣机和烘干机都慢慢地得到了改进，从而满足我们的需要。它们为我们服务，却不需要我们投入主要的精力。但是，像智能手机那样的新型设备虽然已经成了我们日常生活的一部分，却还没有学会保持安静或平静。它们就像 20 世纪 80 年代的台式计算机一样，常常需要我们投入全部的注意力。它们不断地干扰我们，不断地发出呼叫声，却从来不会利用注意范围的边缘。

要想弄清楚这个问题，首先要判断我们所设计的技术（软件或设备）要完成的到底是**主要目标**（或**主要任务**），还是在我们实现主要目标的过程中的**次要任务**。

注 1：“Brown Out,” Snopes, 2014. http://www.snopes.com/music/artists/vanhalen.asp

注 2：摘自戴维·李·罗思的自传 *Crazy from the Heat*。该书由 Hyperion 于 1997 年出版。

群聊软件 Slack（http://slack.com）起源于一款名叫 Glitch 的在线游戏。最初，Slack 并不是独立的应用程序，而是集成在 Glitch 中的聊天界面，让人们在玩游戏的同时可以相互交流。讽刺的是，也许正是这种作为次要工具的出身，才让 Slack 变得如此成功。这款软件不需要占用用户的全部注意力，它的设计初衷就是让用户可以在关注其他任务的同时使用它。

Slack 的主交互界面使用彩色圆点及在粗体和标准字体之间切换的文本来体现活跃用户和未读信息（如图 2-3 所示）。在后台运行时，该软件会通过桌面图标上的蓝色小圆点提示用户有新信息。软件掉线并尝试再次连接网络时，信息对话框会变成黄色，以告知用户软件当前的状态，而不会像其他聊天软件一样用弹出的信息框或文本信息打断用户当前的工作。

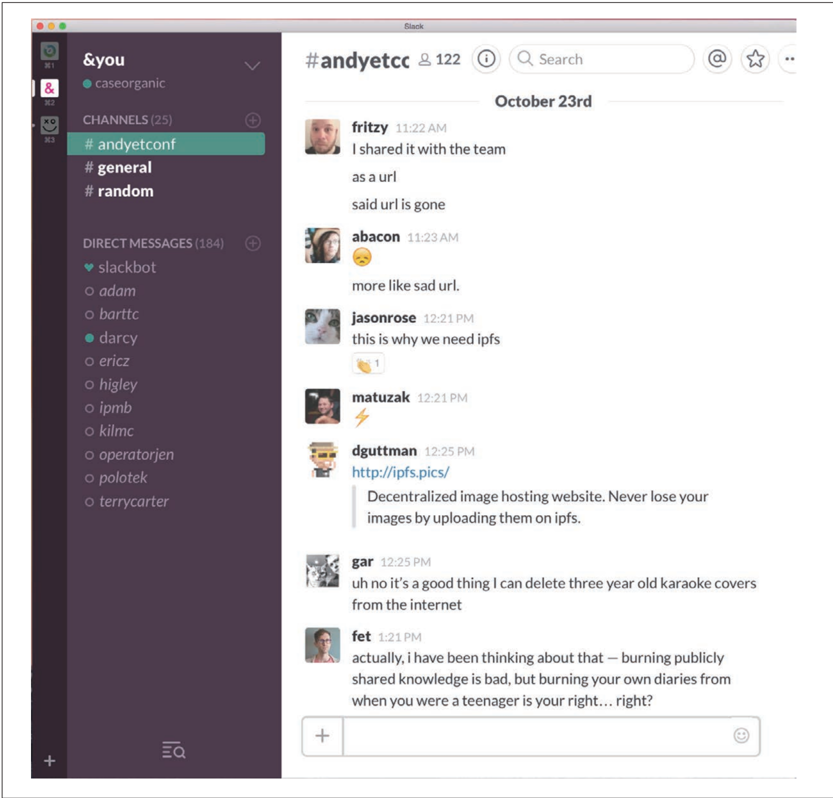


图 2-3：群聊软件 Slack 的内部交流系统

至于从游戏设计中学习交互技术，很多人所关注的仍是游戏中使用的积分榜和勋章奖励这样的激励手段。然而，Slack 的例子表明，游戏设计对于那些致力于提高生产力的软件来说，其最大的贡献之一在于使我们能够消除次要任务对主要任务的影响——无论主要任务是灭妖还是编码。Glitch 用户的主要任务是玩游戏，交流是次要任务，却也是必要的。办公室环境同样如此，**我们的主要任务应该是工作，而交流是次要任务**。

随着生活中需要我们关注的设备越来越多，我们发现越来越难完成各项主要任务。我们上网回复一封电子邮件，却可能因为社交媒体上的一条信息、手机上的一条短信，或网络上的一篇文章而分心。

用户界面研究专家安提·欧拉斯维塔（Antti Oulasvirta）和他的芬兰籍合作者们提出了"资源竞争框架"，用以描述注意力受到干扰对完成任务的影响。他们分析了相互竞争的信息技术设备如何迫使用户的注意力在各种任务及外部事件之间切换，从而导致人们暂停手头上的任务或放慢工作节奏。[3] 比如说，坐在街边餐桌前的手机用户试图参与同桌伙伴的谈话，却可能总被电话或信息打断；试图写完一封工作邮件的人可能因为智能手表的提示信息而分心。

注意力模型

如果并非每条信息都会到达注意范围的边缘，那么如何区分主次？如何确定哪条信息去往哪里？要想回答这些问题，就要**将注意力分为主要注意力、次要注意力，以及第三级注意力**。主要注意力与视觉相关，且是直接的，例如司机对路面所给予的注意，或者台式计算机用户对计算机所给予的注意。次要注意力的对象则较远，例如，人们对无需直接关注就能感觉到的声音或振动信号所给予的注意。第三级注意力的对象则是注意范围边缘的声音、光线或环境振动等。在车上，主要注意力的对象是驾驶车辆，所以挡风板应该一直是主要注意力的焦点。次要信息来自后视镜和两侧的车窗，以及油门和刹车踏板、转速表和仪表盘上的各种状态指示灯。双闪、收音机、无线拨号和应急灯所传递的都是第三级信息。在有些情况下，次要信息系统和第三级信息系统可能还包括车载方向系统。

注 3：详见由 Antti Oulasvirta、Sakari Tamminen、Virpi Roto 和 Jaana Kuorelahti 于 2005 年发表的论文 *Interaction in 4-Second Bursts: The Fragmented Nature of Attentional Resources in Mobile HCI*。

以下几张表格可以帮助你了解技术或设备如何占用注意力。例如，表 2-1 所示的注意力模型表明用户的次要注意力被声音占用，但环境声仍有可以利用的空间。

表2-1：播客节目的注意力模型

主要注意力	次要注意力	第三级注意力
未占用	声音	未占用

在表 2-2 所示的注意力模型中，屏幕及触摸式导航系统占用了用户的主要注意力；用户对所处位置的感受力（次要注意力）遭到削弱；用户对周边信息的感受力（第三级注意力）也遭到削弱或阻断。这就是有人在街上边走边发短信时几乎撞上一头熊的原因。2012 年 4 月，美国加利福尼亚州的一名男子就曾遇到过这样的事。

表2-2：使用手机触摸屏的注意力模型

主要注意力	次要注意力	第三级注意力
屏幕及触摸式导航系统	被削弱	被削弱或阻断

开车时的注意力模型如表 2-3 所示。在这个模型中，人们注意的是迎面而来的车辆及前方的交通信号。这就是在开车时不便交谈的原因，在高速公路匝道上更是如此。开车几乎完全占用了主要注意力和次要注意力。

表2-3：开车时的注意力模型

主要注意力	次要注意力	第三级注意力
前窗和对车辆所处位置的一般性意识	后视镜、侧面车窗、刹车及加速踏板	收音机按钮，与车上乘客的谈话

在上述模型的基础上，表 2-4 显示的是开车时使用手机的注意力模型。在这个模型中，手机屏幕占用了主要信息通道、次要信息通道和第三级信息通道。这一环境切换让司机在应变过程中丧失了宝贵时间，从而很难及时、有效地作出反应来阻止事故的发生，或注意到已变绿灯及迎面而来的车辆。值得一提的是，自动驾驶汽车的出现将会引领我们进入一个道路交通更加安全的时代，人们开车时将可以自由地使用手机。那时，人们的主要注意力不再集中于路面，而是眼前显示的行驶信息。一般来说，即便不考虑手机等特定事物的干扰，自动驾驶汽车的驾驶能力也要比人类强得多。

表2-4：开车时使用手机的注意力模型

主要注意力	次要注意力	第三级注意力
屏幕及触摸式导航系统；被阻断：前窗和对车辆所处位置的一般性意识	被阻断：后视镜、侧面车窗；被削弱：刹车及加速踏板、路灯	被阻断或削弱：谈话及整个外部世界

注意力曲线

我们也可以引入注意力曲线这个概念。注意力曲线可以帮助我们了解或计划一段时间内设备占用注意力的方式。图 2-4 显示的是茶壶的注意力曲线。茶壶主人将茶壶放在炉子上时，注意力的占用程度相对较高；但当他走开以后，注意力的占用程度就变低了；最终，茶壶主人会忘记自己正在用茶壶烧水；但当茶壶发出提示声时，所有的注意力又重新被茶壶的状态所吸引，而茶壶主人则会跑过去把茶壶从炉子上提下来。

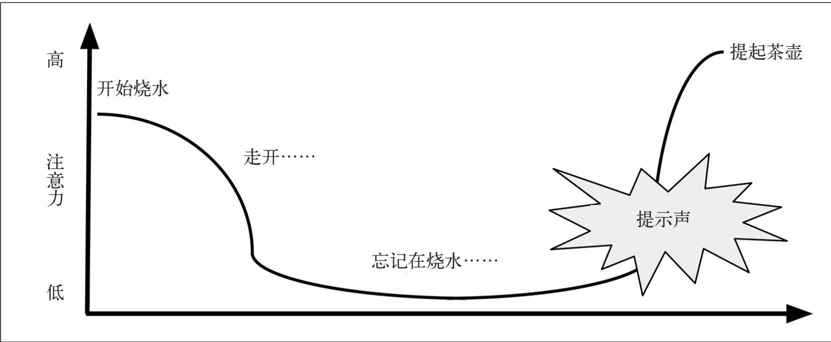


图 2-4：茶壶的注意力曲线

我们充满各种技术设备的生活越来越像司机开车：有至关重要的一个核心任务，但还有几十个小的、偶尔为核心任务服务的辅助性任务。也许我们可以说现代生活出现了功能性紊乱，部分原因是现代生活就好像是一个人同时开着很多辆汽车，这些汽车各自朝着不同的方向行驶，需要注意力极其分散。汽车设计教会了我们很多关于如何确定并区别处理主要任务和次要任务的知识。某个事物需要我们将所有的注意力都集中在眼前吗？我们能在注意范围的边缘关注它吗？**要想设计出平静技术产品，我们有必要充分了解注意范围的边缘。**第 3 章将针对如何利用注意范围的边缘作进一步的讨论。

2.2.4　设备应该放大自身及人类的优势

设计拙劣的系统有一大特点：为了成功完成任务，它们往往会强迫用户像机器一样做事。机器的行为不应该与人的行为一样——至少在目前这个设计环境中不应如此，因为我们还缺乏有效的框架将“人性”融入设备。我们应该充分发挥、放大机器和人各自的优势，而不是让双方去做对方的工作。情感计算（Affective Computing）[4] 指的是研究并开发能够“识别、解读、加工并模仿人类情感”的设备。这个术语由麻省理工学院的媒体艺术与科学教授罗莎琳德 • 皮卡德（Rosalind Picard）于 1995 年首次提出。我们很快还会详细讨论情感计算这一话题。

想想感应式水龙头。虽然它自动感应出水，但用户在洗手的整个过程中必须将手放在很小的区域里——在日常的洗手过程中，很少有人这样做。

相反，**最出色的技术设备则会充分发挥、放大机器和人各自的优势**。这样的技术设备从来不会越俎代庖，也从来不会忘记自己的身份。从某种意义上说，所有的技术设备都是由人设计的。因此，我们有责任让技术设备不仅更加高效，而且更能接受用户的人性特征。**人的主要任务不是计算，而是做人**。

做人意味着对食物、快乐和社会关系有所追求，意味着改善当地的环境、参与社区活动、与家人和朋友聚会、寻找朋友、参加仪式、欢度节日；做人意味着寻找、创造并从事有意义的工作，意味着不断学习和发展技能。人类是问题的解决者，但同时还能感受到痛苦、爱情、友谊、嫉妒、恐惧、幸福和快乐。实现目标时，我们会有成就感。我们学习宗教和历史，并渴望拥有归属感。

我们也能为任何一个领域创造未来——技术本身无法做到这一点。机器可以运行代码；如果人类对机器预先进行了编程，机器甚至可以进一步按程序演化代码。但是，越过抽象层，并提出新的、改变人类根本行为方式的认识，却是人类的专长，是无法预测的事。

我们有历史，还有针对我们的文化和环境所形成的一套技能。**人可以理解语境**。计算机若没有人的训练则不能理解语境。一开始，人们认为教机器识别物品是一件容易的事，但在几十年后的今天，这仍然是机器学习中最

注 4：https://en.wikipedia.org/wiki/Affective_computing

难的事情之一。最擅长识别物品的依然是人类，而机器则只能收录人的认识，并为这些知识建立索引，以便他人检索这些知识。

不管向计算机输入多少人类知识，它都无法与鲜活的有机体具有同样的需求。它不会寻求友谊，也不会感到饥饿；它不需要上厕所，也不需要洗澡。只要能够正常工作，它对所处环境毫不在意。计算机不会组成家庭，也不会三五成群地凑在一起玩。

20 世纪 90 年代，我的父亲曾在美国中西部的一家大型电信公司研究语音串联系统（将预先单独录制好的词语合成在一起来表达意思）。他的任务是建立一个电话号码数字辅助系统，让人们在拨打电话号码后，就能得到自动的语音回应。他首先和语音专家一起录制了成千上万个词和短语。然后，他又和语言学家一起将这些词和短语组合在一起，以便机器在回读时能够流畅自然，并与真人说话相似。

我过去常常和父亲坐在餐桌前讨论人工智能，一谈就是好几个小时。他不喜欢人工智能理论，坚持每晚在我睡觉前给我读两本“睡前故事”，一本是罗伯特 · 奥恩斯坦写的《意识的演化》（*Evolution of Consciousness* by Robert Ornstein），另一本是莫林 · 考迪尔写的《自然智能系统》（*Naturally Intelligent Systems* by Maureen Caudill）。

父亲在谈论语音识别和自动化系统时总会指出，建立这样的系统很困难。他对我说：“**计算机没有人的形体，它们不会像人一样长大**。它们无法知晓在阳光下散步是什么感觉，也无法感受到脚下的青草。它们是没有躯体的大脑。正因为这样，它们理解事物的方式与人不同。**计算机最多不过是将人与人联系在一起罢了。**”

这最终让我认识到，计算机对人类的了解永远没有人类对彼此的了解那么深刻。**因此，最好的交互界面不是将我们与技术设备连在一起，而是将我们与其他人连在一起**。Google 之所以不可或缺，不是因为它能够回答我们的所有问题，而是因为它将我们和别人所发现或写下的答案连在了一起——回答问题的是这些人，而不是 Google。Google 的交互界面本身几乎是隐形的。我们从来不关注这个界面，我们的眼里只有搜索到的答案。Google 的搜索引擎不会试图像人一样做事——它只是帮助我们找到其他人。

系统能够放大人的能力，并充分发挥机器的特长。Google 的搜索引擎正是这样一个例子。它可以被看作通过一系列自动化软件将人和人连在一起的交换机。这些自动化软件为人类的绝大部分数字化知识编制了索引。若没有自动化软件为数据编制索引，我们永远都找不到任何东西。Google 不会为我们决定哪个搜索结果最好，却提供了一系列搜索结果供我们选择。并且，这些搜索结果还会按照它们对其他检索者的重要性进行排序。从给出的搜索结果中，我们能够找到与自己的问题关系最密切的答案。自动化软件本身只负责为人类知识编制索引并帮助处理搜索结果，而不会替我们选择搜索结果。

鼠标的发明者道格拉斯·恩格尔巴特（Douglas Engelbart）将“增强人类智慧”定义为使用技术提高人的能力，以便人可以更好地解决复杂的问题和应对复杂的情形，获取知识从而满足特定的需求，并最终找到解决问题的方案。[5] 这对设计师和工程师的启示就是，**关注技术的最优化，以便技术能够增强人类更加擅长的任务**，如综合性任务、与语境有关的任务、理解性任务、灵活应变性任务，以及即兴发挥性任务。计算机并不能真正理解信息，或对信息进行综合处理。一旦设定程序，计算机相对来说就缺乏灵活性。系统辅助人类完成上述任务的性能越好，效果就越好！

虽然人与计算机的这些差异似乎十分明显，但在决定如何设计这两种截然不同的智能之间的互动时，很有必要明确地承认这些差异。

情感技术设计

我们知道如何生产容易使用和理解的产品。但是，情感方面又如何呢？我们能设计出令人愉快的技术设备吗？关于如何产生情感效应，我们又了解多少呢？

——唐·诺曼（Don Norman），作者、教授、尼尔森诺曼集团联合创始人

情感技术是指最能与人进行完整的社会性互动和情感互动的技术。前文说过，**不是我们对设备不好，而是设备对我们不好**。从这个意义上来说，情感技术则是让设备对我们好一点的最令人激动的技术之一。这种技术甚至包括我们所编写的社会化和情感化“程序”。其界面考虑了人们所关心的问

注 5：Engelbart, Douglas. “Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework.” SRI Summary Report AFOSR-3223, 1962. http://www.dougengelbart.org/pubs/augment-3906.html

题，如可用性、触控功能、开放性、人格、情感和个人经历。这种技术设计方法能够使设备（在设计良好的情况下）对人们的干扰最少，**它不仅尊重人类注意力有限这一事实，而且还会通过技术设备本身强化情感，并积极地回馈人们的注意**。情感技术设计原则的出现是向建设能够响应和帮助人类的物联网迈进的一大步。

在日本等地，很多住在养老院的老人想找可以陪伴他们的宠物，却找不到。陪伴型宠物十分昂贵，而且很难喂养和进行如厕训练。图 2-5 中的 Paro 是一款形如小格陵兰海豹的陪伴型机器动物。它有一个触摸传感器，可以感受到人的抚摸；它的感光器可以感应环境的亮度；姿势与温度感应器可以判断它是坐在人腿上还是床上。Paro 还有一个可以定位的声音传感器，可以辨别人们打招呼的话，以及它自己的名字。



图 2-5：日本养老院里的老人及她们的陪伴型机器动物格陵兰海豹 Paro

Paro 能根据“记忆”学会增加或减少某种行为。它能记住做某个特定动作时，人们是轻拍了它，还是惩罚了它。这个柔软的机器动物会像真的动物一样对人们与它之间的互动作出反应。它会摇头摆尾，并发出像真的小格陵兰海豹一样的声音。Paro 在日本深受喜爱。有很多科学实验将它作为研究对象，研究它对老年人的帮助。现在它已经成了日本很多辅助生活中心的骨干成员。对于患有老年痴呆症和抑郁症的老人来说，它的作用尤其大。

Paro 可以像宠物一样陪伴着人们，却不需要人们像照料宠物一样照料它。而且，它还有着全身都会对人的抚摸作出反应的机器身体。

情感技术可以满足人们的需求并创造愉快的体验。**一旦将人们的需求与技术互动结合在一起，就可以带来愉悦**。与前文所述的非情感技术不同，在人力资源缺乏的时候，情感技术可以起到替身的作用。

盖伊·霍夫曼（Guy Hoffman）现在是麻省理工学院媒体创新实验室的负责人之一。他曾在皮克斯动画短片 *Luxo Jr.*[6] 的启发下，开始思考如何将情感融入机器人和物品。他注意到当时的机器人动作笨拙、不协调，人们很难对这些机器人产生认同感。于是，他试图设计出一些动作更加流畅、行为更加友好、更加“人性化”的机器人。为此，他专门拜访动画学校并学习表演，最终成功地将更具情感性的反应和“柔和”的动作融入了机器人。与这些机器人互动的人们对机器人产生了认同感（正如我们与任何人格化对象互动时的感受一样），并发现它们是专注、愉快的工作伙伴。

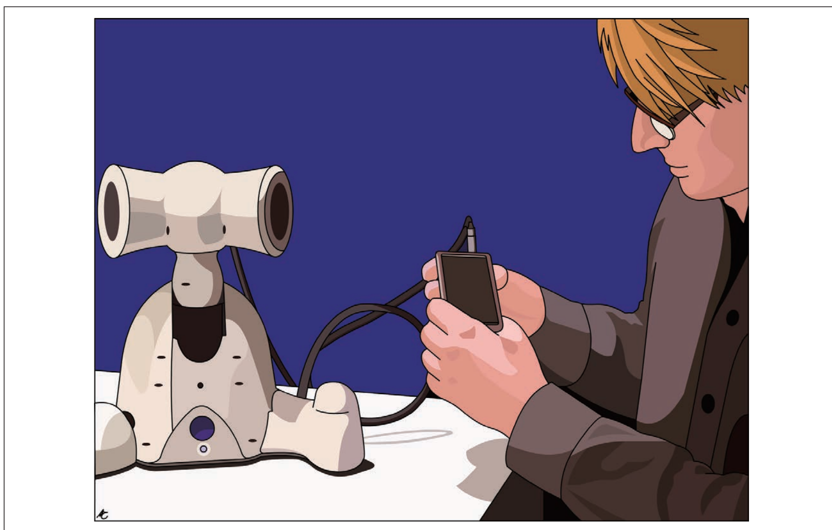


图 2-6：机器人技术专家盖伊·霍夫曼和他的“具有灵魂的机器人”。本插图由本书作者提供

注6：*Luxo Jr.* 是由皮克斯动画工作室于 1986 年制作的一部动画短片。它以拟人的手法讲述了一对台灯“父子”之间的故事。该片于次年获得奥斯卡最佳动画短片提名。——编者注

2.2.5 设备可以交流但并不需要说话

在技术试图模仿人类的例子中，最常见也最令人苦恼的例子之一就是脱离了肉体的语音。**随着以语音为基础的交互界面变得越来越常见，有必要专门研究与语音互动有关的问题**。正因如此，语音互动才会有自己的平静设计原则。

几年前，我曾和语音助手 Siri 的一个设计者有过一次谈话。我们谈到 Siri“学习”的是美国加利福尼亚州的英语语言模式和口音，这是因为它是在那里设计出来的。没过几分钟，那位设计师就开始给我播放一些视频。在这些视频中，尽管用户的口音与 Siri 的没什么不同，但是 Siri 完全无法理解用户。这种经历尤其令用户沮丧，因为它迫使用户为了适应机器而改变自己的行为。而机器会有这样的要求，完全是因为它在试图“像人一样交流”。**让计算机像人一样说话，却不给它注入语境意识和人际关系意识，最终必然导致使用计算机的人产生不和谐的感觉**——这正是情感设计试图解决的问题。

有些人仍然认为 Siri 是个失败的语音助手，因为广告所宣传的 Siri 在语音理解方面比它的实际表现要准确得多。我们已经习惯于听到电影中计算机发出的语音，但是电影是有后期制作环节的。在后期制作过程中，人们会对计算机语音进行改进，使之完美。现实生活并非如此。很多人误以为可以生产出和《星际迷航》里的飞船发音一样准确的计算机。但是，电影里的计算机语音实际上是仔细设计的情节，目的就是让计算机以一种看起来（以及表现得）比屏幕上的文本更好的方式活起来。语音让计算机成了故事情节的一部分，而不是简单的终端。当我们观看这些电影时，会对与计算机谈话习以为常，但实际上人机交流对语境的依赖程度比我们想象的要大得多。

机器人语音系统最吸引人的地方在于它们不会对我们的情感需求和生理需求抱有成见。它们可以成为我们忠实的仆人，为我们提供坚定的情感支持。尽管确实有一些这样的系统，如日本的虚拟男友和女友系统，以及早期出现的与人聊天的虚拟机器人心理学家，但是训练人工智能系统的最佳方法仍然是将系统和人们所处的语境连在一起。Google 的搜索引擎在这方面做得很好。Google 使用自动化软件为人们编写的在线内容编制索引，并为用户提供推荐的搜索结果。最后，再由用户来决定搜索结果中的哪一个网站更适合自己的需求。Google 不过是替用户做最累的活罢了。

基于语音的交互界面很少起作用。其中的道理和处于视野中心的视觉交互界面很少起作用是一样的（平静技术设计原则 2）：我们的注意力有限，而这两种交互界面都要占用绝大部分注意力。正如我们在讨论平静技术设计原则 2 时所说，要想实现更加平静的互动，主要是通过并行的方式呈现信息，并根据信息量选择相应的信息传递渠道。

需要完全占用视觉注意力的用户界面会干扰我们，让我们无法做其他任何事情。 需要完全占用听觉注意力（或追求完美发音）的界面对我们的干扰是一样的。在没有语音界面的情况下，可以考虑使用乐音、灯光或感官刺激来传递信息。

语音识别的效果在安静的环境中最好，但是绝大部分环境并不安静。有一次，我在机场见到一位女士因为使用信息亭的语音识别系统而变得十分烦躁。每次自动菜单刚出来一半，就会因为她的孩子的喧闹声和机场广播系统发出的背景声而回到菜单首页，迫使她不得不重头再来。繁华街道上的自动语音识别机器也会面临类似的问题。

另一个例子是使用预先录制好的语音和用户交流的泊车自助缴费机。首先，它说话缓慢且不连贯。这样的语音不仅不能为用户提供帮助，还会给用户添乱。第二，自助缴费机会把卡吸进去，却不给用户任何反馈信息，用户无法知晓交易是否完成。第三，如果机器没有反应，用户找不到任何求助按钮寻找工作人员，并且附近也没有任何工作人员。人们常常因此被困在停车场——这是非常让人不安的经历，它让用户（而不是机器）不得不等待（下一节将直接研究这个问题）。

因此，只有在绝对必要的情况下，才应该使用人类语音。将语音引入技术设备会带来各种新问题：在语音“串联”过程中，需要将词汇串在一起；几乎必然会有误解的问题；还有在 Siri 身上清晰可见的口音问题。另外，人类语音还必须被翻译成多种语言，从而保证使用不同语言的人都能使用设备。**而使用简单的乐音、标志或灯光等手段传递信息则能实现设备的无障碍性。**

正常情况下，应该让用户通过不同的感官了解所处环境。**可以用状态音代替语音，用嗡鸣声代替语音提示，用状态指示灯代替在屏幕上显示的信息。** 如果设计良好，简单的状态指示灯或乐音就可以清晰地传递信息，而不需要迫使用户将所有的注意力都放在设备上。

以对流烤炉的状态指示灯为例。在关闭烤炉后，只要其表面仍然是热的，状态指示灯就会发光。煤气灶则不需要这样的指示灯，因为在关掉煤气后，煤气灶的温度就会迅速下降。标准的摄像机也配有这样的指示灯，用以显示摄像机是否正在录像。

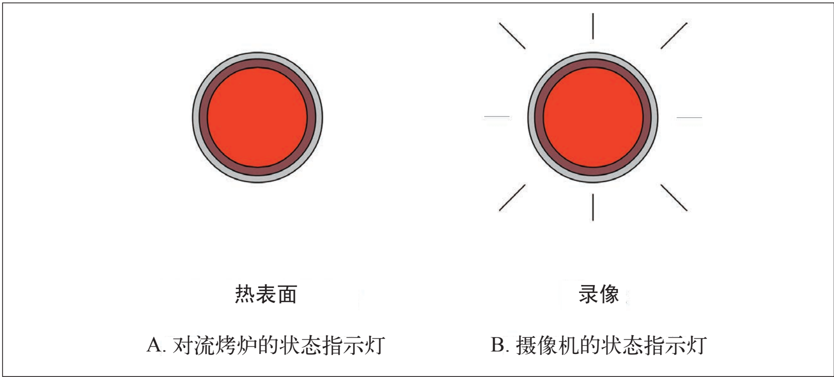


图 2-7：不同的状态指示灯

很多人还记得在 20 世纪 80 年代的一段很短的时间里，有几家汽车制造商在宝马公司的带领下开始在汽车上设置语音提示功能，以此传递非常简单的信息。突然之间，全世界的汽车展厅就停满了带有这种功能的豪华车。每当这些豪华车的车门未关严时，它们就会发出“车门未关严！车门未关严！”的声音。消费者对此的反应十分迅速、激烈，而且毫无疑问是负面的——没有人想被他们的汽车说教。使用语音提示传递这样一条基本信息，实在是过头了。第二年，宝马公司便转而采用一段没有语言的轻柔乐音提醒用户车门没有关严，其他汽车制造商也随即采用相同的策略。现在，会说话的车门已经成了历史,也成了 20 世纪 80 年代一些喜剧小品讽刺的主题。

设计师只有经过仔细斟酌，才能设计出理想的提示音。诚然，我们的日常生活充斥着太多的哔哔声和嗡嗡声，但是这主要是因为那些提示音就是这样设计的。即使是现在，我们也仍然很难找到柔和的乐音提示音。绝大部分提示音都十分尖锐，并且极具干扰性——这通常是因为设计师和工程师自以为他们的提示音是用户所处环境中最重要的信息，所以用户必须听到它。但是，如果每次收到电子邮件、每次软件状态更新、每次有新闻上线，设备都会发出很大的嗡鸣声，那么嗡鸣声很快就会变得毫无意义。我们应

该努力地让提示音的紧迫性与事件本身的紧迫性保持一致，并且要意识到很多信息并没有时效性，因此完全不需要使用提示音。

Roomba 是一款真空吸尘机器人。它每次完成清洁工作就会播放愉快的乐音，每次被堵住就会播放伤感的乐音。**这个提示音的含义十分清楚，却不会打扰人们的生活，也不需要任何翻译**。此外，Roomba 还配有灯光显示器。当它干净时，灯光为绿色；当它脏了或者被堵住时，灯光为橘黄色。

那么，语音互动用在什么地方才有意义呢？可以将其用在一些特定的环境中，如确实很安静的环境、任务比较简单的环境，或提示音不能传递足够信息的环境。语音互动也可用于不看也不触碰设备会给用户带来明显好处的环境。人们在开车时使用的路线逐向导航就是语音互动最常见的例子，也是最成功的例子。

汽车是封闭且安静的人为控制环境。导航指令以一种非常一致的形式发出，但是每一次都会有不同的内容。更重要的是，开车是一种需要人们投入全部视觉注意力的活动，这样一来，驾驶安全就为使用语音互动提供了充分的理由。语音导航指令不是为了聊天，也没有离奇的内容；它们为驾驶员提供次要信息，可靠地帮助驾驶员到达目的地，却不会干扰驾驶员注意路面。在汽车的内部空间里，驾驶员的人性特征并没有受到什么威胁，所以，忽略社交信号和情感信号是完全可以接受的。这似乎是一条简约性原则，即“极简技术”。

成功使用语音互动的智能手机还利用了预先输入的信息。例如，让智能手机知道哪一个地址是“家”；然后，使用者只要说“告诉我怎么回家”，手机就会直接将这个问题解析为具体的地址。

关于利用注意范围的边缘以并行的方式传递信息，我们已经谈了很多。但是，如果有三种类型的信息传递方式供你选择，即视觉、触觉（“与触觉或本体感觉有关”）和听觉，**如何判断什么时候用什么方式**？

答案是根据环境判断。

设备将被用于何处？环境喧闹吗？安静吗？乱吗？光线是明还是暗？如果是在明媚的阳光下，用户可能看不见信号指示灯。如果待传信息是个人信息，那么通过触觉来传递可能是最恰当的。触觉通知可以是任何使用了触

感的信息传递方式，包括质感、盲文、振动、弱电流和温度。触觉提示作为个人信息的传递方式非常有用，这是因为它是所有信息传递方式中离被提示者最近的。可以对触觉提示进行设定，使其只被用户自己感知。尤其对于那种可穿戴的个人设备而言，更是如此。平静的提示音几乎总是好于尖锐的提示音：触觉提示所用的嗡鸣声无需十分强烈，信息提示灯的灯光无需令人目眩，乐音的音量也无需声如洪钟。

有时，使用两种信息通知方式是有好处的，因为这样可以帮助用户注意到信息，同时又不需要他投入全部的注意力。

使用模拟人声的语音作为主要的信息通知方式有很多缺陷。这种方式有时是合理且有必要的，但更多时候，我们可以使用更简单、更平静、更恰当的方式加以替代。仔细想想为什么有必要在产品中使用语音提示，再想想使用第 3 章所介绍的其他信息通知方式是否更合适。如果有更好的信息通知方式，一定要毫不犹豫地改变产品与用户的交流方式！

2.2.6　设备应该在出现问题时仍然可用

飞机在其所有的发动机都出现故障时，会默认变成滑翔机。自动扶梯要比竖井式电梯更加灵活，因为自动扶梯一旦出现故障就会自动变成楼梯。

技术设计应该尽量在这样的思维模式下进行。设计师和开发人员往往关注的是他们所预见的最常见的用例。他们会投入大量的精力思考如何让产品在这些用例中更快、更流畅。这是有必要的，也是十分了不起的。但是，这样做在最有可能出现故障的用例中并没有多大用处。

极端用例是指产品出现故障的用例。当用户试图使用某个产品做一些不寻常的事情时，或当用户想得到某个结果却没有遵循正确的步骤时，故障往往会出现，平静感也在这时消失。

设计师和开发人员往往极其希望忽略极端用例，因为要么这些用例出现的概率太小，要么只有当用户太“笨”时才会出现这样的用例。但事实上，**每个用户迟早都有可能遇到极端用例**。有时，这可能是因为用户才刚刚开始学着使用设备，他们没有真正弄清楚究竟应该做些什么；有时，可能是因为他们有某个不同寻常的需求，并想借此机会测试一下设备的能力。有

时（正如下文的“停不下来的假警报”所讨论的例子一样），根本就不是用户的错，他们只是在试图处理一个罕见却令人不快的意外。

极端用例的问题在于它们的影响远远超出它们出现的频率。Hue 是飞利浦公司开发的智能照明系统，该系统让用户可以通过一个设计优良的应用程序管理可调色的 LED 灯，从而实现对住宅照明系统前所未有的控制。Hue 在正常运行时（它在绝大部分时间里都能正常运行）十分神奇，而且系统的设置与安装也出奇地简单。但在 2014 年，如果你问使用 Hue 的用户这个系统如何，绝大部分用户肯定会告诉你它崩溃的情况。那一次，他们不得不生活在昼夜灯光明亮的房子里，却找不到任何办法关掉那些一直亮着的 LED 灯。

最近一次固件升级过程中出现的 bug 引发了这一事件。飞利浦公司在收到报警信息后，迅速为系统安装了补丁，这样的表现不错……但是，千万不要对那些经历过这一事件的家庭说这句话，他们可忘不了在灯光明亮的卧室中辗转难眠的经历。

事实上，当时还有一个临时的补救方案：用户可以直接使用墙上的开关把灯关掉。但是，很多用户早已习惯使用应用程序控制家里的照明系统，他们没有意识到还可以使用墙上的开关。飞利浦公司最终通过 Hue 的 Twitter 账号公布了整个事件的详情，并诚恳地向用户道了歉，但损失已经无法挽回。这件事在成千上万的用户心里留下了阴影，不断提示他们住宅里的 Hue 智能照明系统有崩溃的风险。自这次事件之后，飞利浦公司一直在努力重塑用户对其产品的信心。

设计师本应该预见这样的极端用例，并且在营销材料中**写明**，为用户做好心理准备。如果用户未经培训，在设备出现故障时，他们就会不知所措，用户对产品的信心也将化为泡影。

作为人类，我们在用户体验方面讨厌遇到这样的困难，因为这暴露了人和机器之间的差异。人天生具有灵活应变的能力和移情的能力，而机器没有。因此，“崩溃”是技术设备所能做的最没有人情味的事。

设计师要从用户的角度思考问题——**不仅仅是能干、有经验、会按照设计师的要求去做的用户**，还有那些没有经验、正在摸索中的用户，在极

端情况下使用产品的用户，以及正在应付产品缺陷的用户。简单的“关机”键有时能创造奇迹。同样，功能不多却让用户更容易使用基本功能的备用模式也能创造奇迹。

然而总体而言，**处理极端用例的关键是系统具备冗余能力**。一定要保证你所设计的系统在部分功能出现故障时仍然可用，还要为用户完成关键任务提供多种可选方案。你也许觉得设计并构建多个并行操作路径不像是最有效的解决方案，但要知道，让驾驶喷气式飞机的飞行员学习如何驾驶滑翔机也不是高效的解决方案，只是你别无选择。

停不下来的假警报

几个月前，我读到我的 Facebook 好友、作家威廉·赫特林（William Hertling）写的一篇关于他家的 Nest 烟雾探测器（如图 2-8 所示）发出假警报的文章。他可是被这个设备狠狠地折腾了一番，才最终成功地关掉假警报。



图 2-8：与互联网连接的 Nest 烟雾探测器及其移动端应用程序

赫特林写道：“（我听到）三声刺耳的哔哔声，然后就听到一个声音说：‘入口处发现烟雾。入口处发现烟雾。’房子里总共装了 5 个 Nest 烟雾探测器，

所有的烟雾探测器都发出相同的警报。警报声的步调稍微有些不一致，所以我听到的声音极其诡异，各个警报声和语音通知就像是彼此的回音一样间隔 2 秒到 4 秒轮番响起。”

当时有没有办法关掉或者卸掉报警器呢？

赫特林说：“一开始，还能使用静音功能。但是，后来报警器又响了起来，说‘**该警报不能静音**’。要不是这些烟雾探测器价格不菲，我可能已经把它们拿到马路上摔碎了。当然，因为它们贵得离谱，所以我并没有打算那么做。接着，我连咖啡都没顾上喝，就开始找尺寸恰好的螺丝刀，试图平静地把烟雾探测器拆掉。刺耳的哔哔声充斥着整个房子，孩子们乱成一团，忙着从房子里撤出去，同时又要忙着找东西把家里的几只小猫塞进去一起撤离。在这样的环境下，拆烟雾探测器真不是件容易的事。”而这甚至还不是 Nest 系统所遇到的唯一麻烦。《连线》（*Wired*）杂志在 2014 年 4 月曾有如下报道：“Nest 曾有一个几乎毫无瑕疵的用户使用记录，这一成绩使它最终被 Google 以 30 亿美元的高价收购。而今天，Nest 却做出了一个奇怪的举动，要停止销售用手势控制的 Protect 烟雾报警器。该报警器的主要特征之一就是人们可以通过对它挥手关闭它。结果，Nest 现在才发现，人们的其他无意的动作也可能会让该报警器静音。因此，正如 Nest 公司首席执行官托尼·法德尔（Tony Fadell）所说：‘这可能会让报警器在出现真正的火灾时推迟发出警报的时间。’哎哟。”

为什么不装一个简单的警报声关闭按钮呢？按钮用起来很简单，计算机理解起来也容易，而且用户按按钮的目的也不会被误解。Nest 的产品总体上设计得非常好，但是忽视了一个关键的互动功能：“如何关闭警报声？”有时，设计水平非常卓越的公司也会忽略最基本的互动功能。在各种环境中测试产品是预防出现这种问题的方法之一。

2.2.7　应该使用所需的最低技术含量解决问题

完美不在于无以复加，而在于无以复减。

——安东尼·德·圣－埃克苏佩里（Antoine de Saint-Exupéry）

所有产品的诞生可能都是源于简单的想法。但要实现简单的想法，则需要经历一系列复杂的过程和设计决策。设计一件简单的物品往往需要经历复杂的过程。

如果产品的技术含量恰到好处，那么它就会更快地消失于无形。这正是**高效平静设计的特征**。当产品在已有环境中为我们服务，并融入当前的工作流程，我们就会开始忽略它的存在，或认为它是理所当然的。这听起来也许有点像失败主义者的论调，但反过来的情况要糟糕得多：每次使用设计拙劣的技术设备就像是在做一道难解的题，它需要我们这些用户适应笨拙的设计，让我们去找自己需要的功能。

然而，尽管好技术常常十分简单，但是其设计过程往往并非如此。**优秀的设计师会不辞辛劳地关注每一个微小的细节，研究他们所能想到的每一个极端用例，删除每一个不必要的功能，直到无从精简为止**。他们使用的组件最少，这是因为产品的功能越多，出现故障的可能性就越大；系统越复杂，出现安全缺陷的空间就越大。

对于硬件产品而言，**好的设计意味着易坏的部件更少**，产品更容易安装，出故障的组件也更少；好的设计还意味着产品需要的固件技术支持更少，用户上手所需的时间更短，产品也更受用户青睐。产品的每一个新功能都要经历开发、测试和市场推介阶段，并且能得到技术支持。每次系统更新之后，产品本身也必须更新。只有在绝对必要的时候，才能考虑为产品新增功能。

苹果公司实现简约的复杂之路

2009 年，加里·胡斯特维特（Gary Hustwit）拍摄了一部名叫《设计面面观》（*Objectified*）的纪录片。在片中的一段访谈中，苹果公司的设计师乔尼·艾夫（Jony Ive）用了好几分钟时间解释他的团队如何花费大量时间精简每一代苹果笔记本电脑的部件。通过一系列复杂的加工步骤，他们最终成功地将数十个独立部件所对应的功能集成在了笔记本电脑的铝合金底盘上，这极大地提高了苹果笔记本电脑的可靠性和简约感。结果看起来很简单，但实现这个结果的过程异常复杂。

后来，苹果公司推出了第一款没有光驱的 MacBook Air。一开始，苹果公司遭到了大量的指责。但是，这一做法让苹果公司得以制造出一款轻便的流线型笔记本电脑，并且产品一上市就取得了成功。然而，这一切都离不开苹果公司及其他公司在流媒体、网络连接和云存储等方面付出的长达数年的巨大努力。

德国工业设计师迪特·拉姆斯（Dieter Rams）在很多年前说过这样一句名言：“**好的设计就是尽量减少设计。**”多年以来，设计师们一直将这句话视为座右铭。既然我们都知道并且接受这个道理，为什么经常不愿意真正地实现简约呢？

这其中的部分原因与速度有关。设计具备多项功能的产品通常要比设计经过精简的产品快得多，因为给产品增加新功能而不用斟酌已有的功能是一个相当简单的过程。另外，管理问题也是导致产品过于复杂的原因之一。经理和主管常常有权增加产品功能，但是有权精简产品功能的人极少。

在数字化世界里，遗留系统和新技术之间的矛盾也是导致产品过于复杂的原因之一。我们也许想要使用大家都在谈论的一门新的编程语言，却不会想到这门语言有一天也会过时。正如我们今天不愿意处理“旧”代码一样，负责下一次迭代的设计师也不会愿意处理我们的代码。

每一种产品一开始都是复杂的。生活是复杂的，现实是复杂的，而且我们所设计的已经不再是简单又孤立的桌面产品。我们的产品要在无法预测的环境中与很多其他产品竞争，因此必须面向复杂的系统进行设计。这就意味着要将我们在调研过程中获得的认识和在设计过程中形成的概念抽象化，以便让用户能够用上最简单的产品。这并不是说代替用户做他们要做的事，而是说**要赋予用户能力，让他们只需要投入最少的注意力就可以实现目标。**

你的系统将为用户解决什么问题？对于每一个新功能，**问问自己：这个功能对于产品而言真的必不可少吗？这样做并不好玩，却很有必要。**如果该功能不能解决某个核心问题，就不要添加。即便管理人员和干系人不愿意放弃该功能，你也总是可以让他们来回答一下这些核心问题。

家用设备是很好的例子。家用设备系统包括很多组成部分，如灯和开关、插座、断路器、大件家用电器、加热与制冷系统，等等。这些设备表现得都十分出色。每个人基本上都知道如何使用这些设备（甚至包括那些稀奇古怪的设备，如调光器和风扇调节器），并且知道如何调整它们以适应自己的需求。这主要是因为它们的交互界面相当明显，并且会给用户提供直接的反馈信息，如灯亮了起来，或水壶热了起来；同时也是因为这些设备的标准化程度极高：几乎每个住户都能很快弄清楚如何使用任何住宅里的家用设备。

然而，在简单易用的家用设备系统背后，还有很多我们不知道的事情。家居布线图可能会非常复杂，这也是电工只有在经历漫长的培训期和学徒期，并且获得资格认证之后才能为住宅布线的原因之一。当然，设计这种复杂的电线网络是为了保证安全性和可靠性，从而极大地减少住宅电线对用户注意力的额外需求。

但是，假设你想通过遥控器或手机控制家里的灯，也许你会在 Kickstarter 众筹网上找到一个令你兴奋不已的新系统，或者会购买并安装 Hue 智能照明系统。假设你还想通过按几个按钮就能进入房间，而不必使用钥匙，你可能会安装 SmartThings 智能家居平台，以便在进入房间的同时，也能通过触发装置自动打开房间里的灯。

这样一来，你就突然需要面对很多复杂的新系统，而且这些系统不仅仅是在幕后为你服务。你所用的各种软件系统并不一定相互兼容，因为它们所遵循的一套套标准并不一致。有时，你会忘记更新系统。有时，你离家外出几周后回来发现门禁系统的电池用完了，这时你连自己的家门都进不去。你也许一时兴起设置了各个系统，却在一年后发现自己已经忘了哪个系统负责哪个房间了，结果你只能住在各种设备不断出现故障的房子里。你可能和你的伴侣分手了，他（她）从房子里搬了出去，却仍然可以进入你的住宅系统账户；你的前夫（前妻）一下子便会对你何时回家和何时出门了如指掌，并且在你每次使用联网的体重秤量体重时，他（她）都会收到系统发出的推送通知。

上述两种系统都很复杂，但是第二种系统并没有标准化，也没有进行最优化设置以实现用户与设备之间的平静互动。它确实提供了更多的功能，却将绝大部分互动需求转移到了用户身上。

技术领域有这样一种趋势：技术能力往往超过技术可靠性。我们在安装各种家用电气系统时，并没有想过让住户有能力修复住宅里的每一个系统，或在系统出现故障时重新布线。这些在一开始就对我们的安装工作产生了影响。这已经不再是尽量减少技术含量的问题，而是要在安装系统时确保复杂的系统在某种程度上具有自我管理的能力——这也是为什么家用电气系统要有地线、防水的户外出口，以及安装在相应开关旁的调光器。

住在自己家里不应该非得做系统管理员，住宅也不应该非得有系统管理员。

在此，我并不是指责自动化爱好者，但是如果家居自动化系统要想得到普及，它必须和电一样可靠。当前，使用自动化家用遥控系统开灯可能需要 4 个步骤。对于绝大部分人而言，开关要方便得多。Hue 可定制智能照明系统现在推出了 Hue Tap，一种安装在墙上或桌子上的无线开关。最关键的是，它无需电池，完全依靠手指按压的动能提供运行所需的能量。

这些小的改进为我们点明了平静技术设计的一个指导性原则：**除非没有其他选择，否则不要引入会让用户产生依赖感的技术**。与其使用遥控器或专门的应用程序控制家居系统，不如使用手机短信。每一部手机都能发短信，但并不是每一部手机都能运行所有的应用程序。如果一种技术依赖于最新的移动技术，那么它在下一次软件更新时就可能出现问题。但是，如果它通过短信或实体按钮实现功能，那么它的互动寿命就会更长，学习难度也会降低。

总体而言，需要在技术设计过程中考虑所使用的互动模式的寿命，并且只有在万不得已的情况下才引入新的互动模式。在 95% 的情况下，用户熟悉且能够满足其需求的互动模式都已经存在。设计师要努力让那个互动模式正常运行，而不是总想着设计出可能崩溃的新设备。

2.2.8　设备的使用应该遵守社会规范

社会文化规范决定着各种社会力量，后者又推动着人们按照社会所认可的规则进行互动和交往。否则，人们就可能遇到社会学家尔文·戈夫曼（Erving Goffman）所说的“丢面子”的事。[7] 我们与技术的交互也不例外：社会对每一台设备和每一个工具都有特定的期待，这种期待告诉我们如何以及何时使用设备或工具。**我们所说的社会性“正常”的技术，实际上是那种与当前的社会规范相吻合的技术，也可以说（在更多的情况下）是社会规范在经过调整后接受的技术。**

韦泽曾写道：“影响最深远的技术是那些隐匿不见的技术。它们如纤维般融入人们的日常生活，丝丝入扣，直至不可分辨。”[8] 被人们接受的技术**不再会**

注 7：Goffman, Erving. Interaction Ritual: Essays on Face-to-Face Behavior. 1st Pantheon Books ed. New York: Pantheon Books, 1982.

注 8：Weiser, Mark.“The Computer for the Twenty-First Century.”Scientific American 265, no. 9 (1991): 66-75.

引起人们的注意，以至于人们事实上已经注意不到它了。在很多城市化地区，智能手机正是这样一种技术。今天，我们对使用智能手机已经习以为常。然而十年前，如果我们看到有人使用触摸屏，会感到非常惊讶。

对于不同的技术而言，这个文化“代谢”过程的进展速度是不同的，某些技术甚至根本没有这样的过程。智能手机只用了一两年就让人们对它习以为常，但是 Google 眼镜在投入市场 3 年后还仍然让人觉得它是怪物。Segway 体感车上市已经 10 年了，却依然被人拿来开玩笑。

新闻媒体可以成为这一代谢过程的催化剂，但是技术设计者也有责任承担起对技术传递的信息进行设计的任务，以尽量减少人们对新技术的恐惧，同时尽量让人们认识到其重要性。技术设计者还有责任以一种人们可理解的方式为用户提供新功能，以防止用户因为一下子面对太多新的变化而不知所措。

让人们接受技术的最简单的一个方法就是使之被看作**将人们带入常态的事物**。眼镜不会让人产生恐惧心理，轮椅或拐杖也不会，因为这些物品能够使人们与“常态”保持一致。相反，倘若一种技术被看成是促进了人们的某种能力（超越“常态”），人们对它的反应就很可能是恐惧。因此，在设计宣传新技术的信息时，任务之一就是**拓宽人们对“常态”的定义。要想做到这一点，几乎只有循序渐进这一条路**。

你能想象起初人们对电话的反应是什么样的吗？当然，人们当时觉得电话很神奇，也很令人兴奋，但是打电话是一种极其陌生的体验。有些人觉得一个人独自进入房间和遥远的另一个人交谈，这种想法简直不可思议。事实上，当时有很多人**担心电话会导致人们脱离社会并患上抑郁症**。但是，当电话出现在办公场所和住宅里之后，给远方的人打电话成了正常的事，人们也不再把电话看成是人与人之间的“隔离器”，而是把它看作人与人之间的**纽带**。

电话经过几十年时间慢慢地成了人们生活的一部分。一开始，公用电话出现在邮局和银行等公共场所，这有助于让人们觉得电话是“可控的”，并且不是那么吓人。另外，电话是在有了电报这个先例之后才发展起来的，这也有助于人们接受它。到 19 世纪 80 年代，第一批电话交换机正式投入使用时，电报系统已经运行 40 多年了，而且“通过电报报道”已经成了美国

人和欧洲人每天阅读的报纸中的一个普通的概念。这有助于让人们觉得电话不过是电报的延续，而不是一个完全颠覆已有技术的新事物。

手机照相技术也是一种类似的技术革新。手机和数码相机在当时都已经不是新技术了，但当这两者结合在一起时，某种妄想症却出现了。现在人们几乎可以自由地随处使用手机拍照。但是，人们曾被禁止携带带有照相功能的手机进入更衣室甚至办公室。**当时，人们写了很多文章说带照相功能的手机意味着隐私的终结**。为此，人们难过了很久。但在 5~10 年之后，人们却已经对带有照相功能的手机习以为常了。

为什么会这样呢？那是因为每个人买的手机都带照相功能。**人们对拍照这一社会行为已经司空见惯了**：家庭聚会要拍照，听演唱会要拍照，甚至去餐厅吃饭也要拍照。任何人在任何时候都有能力拍照，这让拍照这个行为变得十分平常，人们由此也不再担心拍照会给他们带来什么危险了。

2005 年，苹果公司开始设计一款能够为人们提供新式互动的手机：大屏、多重感应触屏式手机。这款手机并不是第一款具有互联网功能的手机，但与先前任何移动设备相比，它确实让用户所看到的网页更加清晰。忽然之间，人们得以通过手机享受网络内容，移动应用也出现了——但一开始还没有。我们来仔细地看一看该产品的发展历程。

2007 年 6 月 29 日，史蒂夫·乔布斯向全世界推出了一款在那时看起来十分可笑的产品。这就是 iPhone（如图 2-9 所示）。那是实实在在地由金属和玻璃组成的直板，手掌大小，有着石头一样光滑的表面。这奇怪的设备内置了一些应用程序，如网络浏览器，还有一个像素非常低的摄像头。

消费者一开始有点吃惊：键盘在哪里？为什么屏幕和手机一样大？苹果公司为什么要生产手机？风险似乎很大，价格也高得离谱！有一点是肯定的：只有很少人会购买这玩意儿（一些科技写手打趣地说，只有很少人打算测试它）。该手机的设计理念似乎一点也不高明。但事实相反。

一开始，iPhone 是昂贵的奢侈品，**这让它的供应链可以从小做起，随着需求的增加一步步变大**。2008 年，苹果公司以较低的零售价格推出了改进版的 iPhone，而且改进版还增加了一个新功能：能够下载第三方开发的应用程序。此时，人们对 iPhone 的功能已经熟悉了，任何应用程序开发团队只

要支付 99 美元就可以提前获得苹果公司的应用程序开发工具，并赶在下一代 iPhone 上市前为手机开发各种应用程序。很快，来自世界各地的开发人员就开始出现在苹果公司门前。甚至还有 14 岁的孩子加入开发者队伍，设计出了有点傻的应用程序。**一种叫作放屁坐垫的应用程序一下子上了新闻头条，给人们带来了很多欢笑**。这种趣味性设计有助于展示 iPhone 的独特性，**而且也让它不再那么令人害怕**。讲述 iPhone 产品故事的是应用程序开发人员、新闻网站和早期使用者，而不是苹果公司。



图 2-9：2007 年 1 月，第一部 iPhone 上市时，苹果公司的网站主页——第一版 iPhone 安装了几个内置的应用程序、苹果地图、带有《纽约时报》“移动”版的网络浏览器、音乐播放器，以及通话界面

iPhone 的核心硬件持续改进。苹果公司在每一季都会引入新的一套经过改进的硬件和功能，而且每个人都可以同时了解这些新特性。应用程序开发人员则会利用这些新特性开发新软件，并相互交流。随着 iPhone 的一代代更新，苹果应用商店（App Store）也不断增长，并引入了一整套全新的开发工具和一种全新的赚钱方式。年轻的开发人员（有些还是十几岁的孩子）能在 YouTube 网站发布视频教观众如何编码。各种文档都由用户自己编写，并随着时间的推移不断丰富。到 2015 年 6 月，苹果应用商店收录的应用程序已经超过 150 万个，应用程序下载次数超过 1000 亿。

专注于改进现有技术使得 iPhone 成了市场的领跑者。iPhone 改进了由诺基亚、黑莓、奔迈和微软等手机市场主导者设定的用户界面标准。所有这些手机都有实体键盘。尽管实体键盘可用于发邮件和短信，但是占据了设备表面的一半。通过让虚拟键盘出现在屏幕上，iPhone 的屏幕尺寸大大增加。这改变了整个行业——人们得以开发各种全屏、全触控应用程序。

虽然又过了很多年 iPhone 才成熟起来，但是想象一下，如果苹果公司一开始就推出一部可以使用各种应用程序、具有定位功能和多任务模式的大屏手机，情况会如何？手机的零售价格一定会贵得离谱，**手机本身将完全成为异类**，而这样的手机在市场上几乎必定会一败涂地。每次只向用户引入一种新的功能或概念，一季一季地更新，这样才能让用户适应并接受这种功能或概念。最终，这种功能或概念才有可能成为新常态。否则，设计师有可能陷入各种杂乱的功能之中，而其中很多功能对用户并不起作用。对于实体产品的设计而言，苹果公司的做法可以让产品供应链有一个呼吸、改进和发展的机会。

图 2-10 所示的 Google 眼镜正是一个反面例子。Google 眼镜于 2013 年上市，应用程序开发人员必须支付 1600 美元，并且收到 Google 邀请才能购买 Google 眼镜，从而有机会开始为其开发应用程序。**如此一来，很多人都无法为 Google 眼镜开发应用程序，它也因此变得十分神秘**，当然就更不会成为人们随便玩的设备了。此外，Google 眼镜还同时引入各种各样的功能，其目的是在市场上引起轰动。但是，引入太多新功能而没有重点，反而使很多人困惑和担心。

由于没有一个清晰突出的重点功能，因此公众舆论转而关注公众自身的担忧：人们认为任何佩戴 Google 眼镜的人都一直在拍摄身边的所有人。 Google 眼镜没有录像工作状态指示灯，而其他每一款录像设备都有。正因如此，人们无法了解 Google 眼镜的工作状态，很多人开始认定每一个戴 Google 眼镜的人都一直在录像。然而事实上，戴着 Google 眼镜录像 15~20 分钟之后，它就会变得很烫，而且电池电量也会用尽。2014 年，大约有 6 周时间，我戴着 Google 眼镜周游世界，遇到了来自各个社会阶层、各个年龄段和各个国家的人。我所听到的最多的问题是：“你现在正在拍我吗？”



图 2-10：2013 年 9 月，在“Google 眼镜热”的巅峰时期，应用程序开发者布伦南·诺瓦克（Brennan Novak）在英格兰布莱顿的一家酒吧里试戴我的 Google 眼镜

如果把 21 世纪初所有关于“拍照手机”的文章都找出来，并且将文章中的“拍照手机”一词换成“Google 眼镜”，那么这些文章就和 2014 年人们读到的关于 Google 眼镜的文章一模一样了。与拍照手机一样，慢慢地也会出现一套新的社会规则来约束戴在头上的设备，但是目前还没有出现这样的规则。佩戴 Google 眼镜会让你拥有很多能力，但同时你也必须向他人解释这些能力的局限性，而且很多人根本不能接受将摄像机戴在头上的想法。有时，摘下眼镜会更好。

此外，Google 设计的系统是**封闭式**的。这种系统不会被黑客攻击，也不能随意修改，这就意味着人们没有机会发现该产品的新用途，乐趣也没有了。Google 推出的所谓“探索者”（Explorers）项目实际上并不能让用户自由探索 Google 眼镜的用途，因为该产品的用例其实相当有限。

要想成功地推出产品，研究用户至关重要。要研究他们的社交信号和产品

所处的地域文化，从而弄明白人们为什么想要或不想要你的产品。要缓慢地推出产品的各种功能，直到它们被公众接受为止。同时，要为人们使用产品消遣提供渠道，以便人们习惯你的产品。

平静技术是现实世界中的技术，是存在于人与人之间的技术。只有尊重人们的期待，人们才会尊重你的技术。

2.3 小结

尽管本章讨论的各个原则所涉及的行为与期待极为广泛，但是它们总体上围绕着 3 个关键因素：注意力、可靠性和使用环境。设计平静技术要求我们尊重人们的注意力，并认识到注意力是一种宝贵的资源；要求我们确保所设计的技术安全可靠，并且我们不需要将认知精力花费在基本功能上；要求我们时刻记得考虑技术的使用环境。

这些都是在以人为中心的技术设计、社会设计和人类学中常见的做法。所有其他设计原则都源自这些做法。

无论什么时候开始设计平静技术都为时不晚。

我们必须意识到，让技术平静下来是一个永不间断的过程——这是一套贯穿于决策过程的价值体系，而不是一条针对设计项目的某个特定阶段的具体法则。我们现在就该记住这些原则，并寻找机会将这些原则应用于现有的和将来的产品。

我们总是能够通过精简设备给用户发出的各种通知，或改变通知的方式来让现有技术“平静下来”；我们总是能够为即将推出的产品精简功能；我们总是能够用提示音、可视指示器或短暂的触觉反馈取代在屏幕上显示的视觉信息；我们总是能够通过研究技术所属领域的历史，找到那些让技术平静下来、可用且可接受的设计理念。

本章讨论的平静技术设计原则可以通过使用状态指示器和提示音加以应用。下一章将讨论不同类型的状态指示器和信息提示方式。我们可以将这些方法应用于我们的产品，以减少产品占用的注意力资源。

本章的要点如下。

- 人们的注意力是有限的，请牢记这一点。我们应该努力设计出对注意力要求最少，为用户提供的功能却最有用的产品。
- 思考如何让交互界面在不影响用户执行主要任务的情况下为其提供信息。
- 探索如何使技术利用注意范围的边缘。技术应该对这一区域加以利用。
- 思考产品如何放大人类天生的优势，以及如何利用技术能力减轻人类的负担。
- 产品需要依赖语音吗？或是使用其他方式传递信息？思考产品如何告知人们它的状态信息。
- 思考如果技术出现故障会发生什么情况。产品会默认进入一种可用状态，还是会完全崩溃？
- 解决某个问题所需的最低技术含量是多少？精简产品的功能，从而使产品完成它需要完成的任务，而不会有多余的功能。
- 你的技术可能会违背什么样的社会规范？理想的技术应该让人们在与它互动时感觉良好。

第 3 章

平静沟通模式

本章介绍能够让过于劳神费力的互动或交互界面平静下来的沟通模式。虽然本章无意规定何谓沟通模式，但是其所描述的各种沟通模式常常在精心设计的平静技术中起着举足轻重的作用。另外，本章还以现有技术、假想产品或实验性产品为例说明这些模式的工作原理。我们将讨论状态指示器的类型、环境知觉、情境通知和劝导技术。你可以从丰富的示例中找到与自己当前的项目相关的信息。从更宽泛的角度来说，相较于任何理论说明，了解诸多示例更有助于理解平静互动的过程。

状态指示器及情境通知值得特别关注，这不是因为它们代表着技术互动的全部，而是因为**技术在绝大部分情况下都以不平静的方式出场**。设计师通常不太留意这两个方面，他们往往采用视觉提示信息或默认的提示音，而不会真正考虑这些提示信息在具体环境中如何影响人们。其实，若能从更多样化的状态指示方式中选择，产品用起来一定会**令人愉悦**，而不会既古板又难用。

本章的最后一部分介绍劝导技术。作为一种非常重要的理论构念，劝导技术被太多软件设计师和设备设计师忽略。日益融入日常生活的技术依旧与人们保持对话，这一点不容小觑。当提到智能手机和可穿戴设备时，我们指的常常是那些一直处于开机状态、一直聆听着，并常常主动对我们作出反应的设备。这会让生活变得更容易，也可能变得更复杂。而要想实现前者，关键是要弄明白反馈循环的原理。

3.1 状态指示器

我们将要讨论的状态指示器包括标准的指示器（可视指示器、音频指示器和触觉指示器）以及我所谓的“状态呼叫”。

本书主要探讨利用视觉、听觉和触觉的状态指示器，这是因为它们是技术设备生产过程中最常见且最易用的信息提示方式。当然，味觉和嗅觉也都可以用于传递感官提示信息，从而创造平静技术。爱啃指甲的人可以通过在指甲上涂一层无毒、味苦的指甲油抑制啃指甲的冲动。这便是使用感官提示的一个很好的例子：只有做出啃指甲这一举动时，才会尝到指甲油的苦味，否则完全不会觉察到它的存在。厨房飘出的香味会引诱人们急迫地跑去品尝食物。办公楼或休息室里怡人的芳香有助于人们放松紧张的神经。香水是一种早期的平静技术，它会散发出微妙的气味并制造浪漫的感觉。带香味的儿童用记号笔深受为孩子返校做准备的家长青睐。红辣椒烤肉餐厅的墨西哥烤鸡肉卷大卖，那是因为在烹制食物时，铸铁锅里的烤肉噼啪作响的声音连同香味一起刺激了人们的食欲。

可以毫不夸张地说，技术可以通过几十种不同的方式提醒我们发生了某事或某处出错了——弹出的信息框、文字提示、对话框、闪烁的灯光、大字标题、铃声、哨声，等等。

本书将主要关注那些与所谓“平静”的技术关系最密切，并且在用户的生活中发挥着最佳作用的状态指示器。但这并不意味着不能用弹出的信息框或文字提示，只是在使用屏幕显示提示信息之前，也许可以考虑其他方法，而且是能够让这些信息提示本身成为次要系统的方法。以状态指示灯为例，一旦灯改变颜色，用户就知道该检查系统是否出了问题，而不需要不停地检查系统以掌握其运行状态。

在考虑采用不那么“平静”的提示方式之前，应该先试试以下这些提示方式。

3.1.1 可视状态指示器

状态指示灯可能是最平静的信息传递方式了。它也是清晰度最低的状态指示器——通过灯光亮起或熄灭来传递信息的 LED 灯是最简单的状态指示灯。

状态指示灯特别适合传递重要性不大、持续存在的状态信息。上一章介绍过的群聊软件 Slack 就是一个例子。这个系统接收到新信息时，应用程序图标上会出现一个蓝色的圆点。与几年前的弹出框或“你有新邮件！”的语音提示相比，这种信息提示方式为我们提供了一种刻意降低清晰度的交流方式。

实际上，在我们的日常生活中，状态指示灯随处可见。与其他任何一种状态指示器相比，它们传递的信息更多，同时对人们的干扰更少。

状态指示灯也可以通过多种色彩和不同的亮度传递更深层的信息，再加上可以将状态指示灯制成不同的形状或标志，或者将其与文字结合使用，我们完全能够将状态指示灯变成只需要很少的注意力却很强大的可视状态指示器。然而，状态指示灯并不是唯一的可视状态指示器——装满液体的（或清空液体的）容器，或者变红的西红柿，都可以成为具有低技术含量却有用的可视状态指示器。

来看看下面这些状态指示器。

炉子上的温度指示灯

状态指示灯最常见的一个例子就是炉子上的温度指示灯。这种指示灯可以表明炉子的开关状态。更先进的温度指示灯也许还可以告诉你虽然炉子已经关闭，但仍然很烫。这给我们提供了更多有用的信息，却并不会增加复杂性。

睡前灯

小时候，我常常因为睡觉时间与父母争辩。为了解决这个问题，父亲在我的卧室墙壁插座上安装了一个可以通过程序控制的 X10 控制器。他在控制器上装了一盏灯，并且设定每晚 8:30 自动开灯。后来，每次我在客厅和父母一起玩时，只要看到卧室里的灯亮了，就会匆匆跑回卧室睡觉，再也不与父母争来争去了。这很快就成了我生活的一部分，就好像父母跟我说该睡觉了一样——区别在于，我能与父母争辩，却没法与睡前灯争辩。

服务器状态指示灯

状态指示灯为团队在不看监控软件的情况下了解服务器工作状态提供了一种简便的方法。在很多情况下，这是通过沿着墙壁或天花板铺设的灯

带实现的，工程团队能够看到这些灯带：如果服务器状态良好，并处于开启状态，灯带就会呈绿色；如果服务器出现了需要处理的故障，灯带就会呈黄色；如果服务器需要立即维修或已经崩溃，灯带就会呈红色。

发光水龙头

2005 年，麻省理工学院的一篇论文提出关于发光水龙头的设想（如图 3-1 所示）。这种水龙头会根据水温的变化改变颜色：水热时变成红色；水凉时变成蓝色。这样我们就可以用视觉代替触觉获取信息，不再需要用手试水温，由此避免了烫伤事故。如今在亚马逊网站上可以买到感应水温的发光水龙头和花洒。

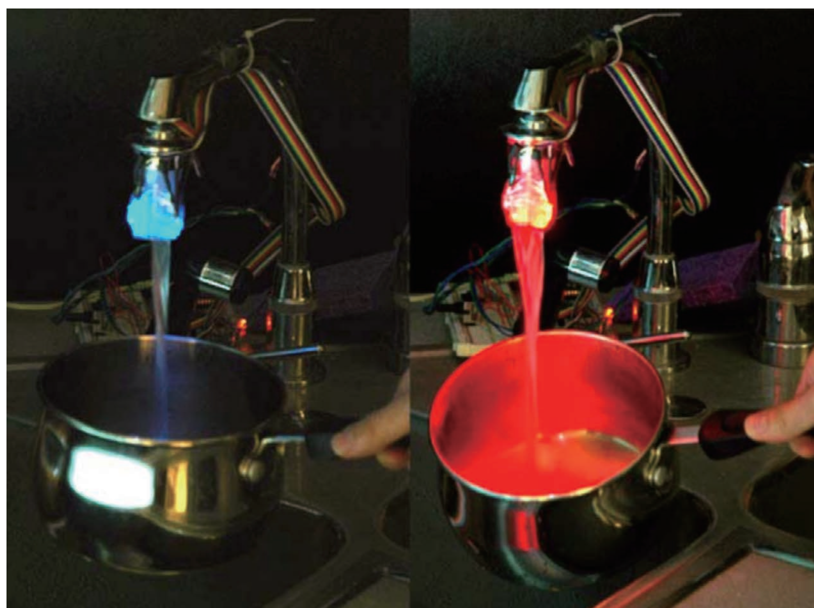


图 3-1：HeatSink 系统。这种 LED 水龙头从视觉上告诉人们水温是热还是凉[1]

注 1：Bonanni, Leonardo, Chia-Hsun Lee, and Ted Selker. “Attention-Based Design of Augmented Reality Interfaces.” Proc. CHI 2005.

为什么车载收音机仍然有旋钮？

在一次技术大会上，有人跟我讲了一件趣事，说有一个车载触摸屏系统在实验室经过了测试，却从来没有请驾驶员在路上测试过。这个系统肯定会使驾驶员分心，而且几乎无法使用。在设计车载系统时，使用简单的触控装置（按钮、滑块和旋钮）有利于用户记住它们的位置，而不需要用眼睛看就能使用。驾驶员在眼睛不离开路面的情况下就可以打开或关闭收音机，用手就可以找到收音机或 CD 播放器的按钮。在夜间行驶时，汽车仪表盘上明亮的触摸屏会干扰驾驶员的注意力。能够使用按键迅速降低屏幕的亮度至关重要，这不仅是为了看起来舒服，更是出于安全的需要。

亮起的牙刷

你也许知道有一些电子牙刷会在你刷牙时亮两分钟，然后发出嗡鸣声，提醒你已经刷够了牙医所推荐的时间，可以不用再刷了。但是，你是否知道还有一些电子牙刷会在你彻底忘记刷牙时提醒你？想象这样一支牙刷：在你早上或晚上忘记刷牙后，牙刷把上的一个小指示灯就会亮起来；小灯会一直亮着，直至你按照推荐的刷牙时长刷完牙；随后，牙刷会自动重新计时。

Virtual Aquarium（虚拟鱼缸）的设计思想与上述设想类似。这种牙刷是由来自早稻田大学、贝尔实验室和兰卡斯特大学的研究人员共同设计的。它使用一种镜面显示系统向用户展现在鱼缸里游来游去的鱼，另外还装有一种带有加速传感器的牙刷头来判断用户的刷牙方式是否正确。鱼的健康与用户的刷牙活动有关：如果经常刷牙，鱼就会很健康；如果忘记刷牙，鱼就会变得很虚弱。这种牙刷给人们带来的刷牙的动力已经得到充分证明。它似乎可以非常有效地刺激人们养成按时刷牙的习惯，甚至在成年人中间也有这样的效果。[2]

这是平静互动的一个很好的例子。它使用灯光或视觉图像提醒人们按时刷牙，而不是使用哔哔声、电子邮件、短信或任何其他侵入式手段。和手机或台式机上的通知图标一样，这种牙刷也是以一种安静的方式引起人们的

注 2：Nakajima, Tatsuo, and Fahim Kawsar. “Designing Ambient and Personalised Displays to Encourage Healthier Lifestyles.” http://www.fahim-kawsar.net/papers/Nakajima.JAISE2012.Camera.pdf

注意。用户只有在刷牙的地方才能看到提示信息，这是一种聪明的情境通知做法。

在此，灯光的颜色很重要：红色让人感到焦虑，蓝色则是一种温柔的提醒方式。这种牙刷还是独立的设备。因为它使用内置的定时传感器，所以不需要和外部网络或应用程序连接，也不需要蓝牙功能。用户不需要安装或更新应用程序，也不需要任何外部设备。这种牙刷本身就能改进人们的行为方式。这很简单，不是吗？这个实例很好地运用了第七条平静技术设计原则：应该使用所需的最低技术含量解决问题。

自充气式呼吸器

自充气式呼吸器是另一种可视状态指示器。这种机器“宠物”是为每天需要服用哮喘药的孩子设计的。早晨，呼吸器给自己充满气，孩子则要通过给“宠物”放气来照料它，这就以一种温柔的方式提醒孩子每天早晨服用哮喘药。孩子与呼吸器之间的关系就如同电子宠物和其主人之间的关系。

3.1.2 状态音

声音至关重要。在用户与设备、网站或软件互动的过程中，声音可以让用户安心，也能让用户紧张。**平静、受人欢迎的声音可以彻底改变用户体验，**并且帮助沮丧的用户释放压力。

精心设计的状态音（就像精心设计的状态指示灯一样）不只是简单的开关指示器，它还是独一无二的、几乎不需要任何认知精力的区别性标志。它让技术不需要使用语言就能传递信息，从而大大降低了技术对用户注意力的要求，也大大减少了对用户的干扰。

然而，精心设计状态音意味着要在状态音上下很多功夫，而不是设计声音那么简单。比如，在日本的很多工厂里，停止生产线的警报声实际上是根据负责拉响警报的团队定制的一种简短的曲调。这种曲调有两个功能：一方面，它可以让生产线上的工人知道发生了什么事，同时使工人对工厂的生产线形成主人翁意识；另一方面，它还可以让工厂的所有工作人员立刻知道该从何处开始寻找需要解决的问题。

声音的重要性

苹果计算机的开机声音是最好的状态音例子。它以平静的方式告诉我们计算机的状态发生了变化——但是，苹果计算机以前的开机声音可不是这样的。早期的 Mac 台式机在开机时所发出的声音非常刺耳。苹果公司的音效设计师吉姆•瑞克斯（Jim Reekes）最近在一个声音及产品设计播客里这样说道："苹果公司刚刚起步时，它的计算机远没有那么完美。"吉姆•瑞克斯于 1988 年到 1999 年在苹果公司工作，那时他特别讨厌 Mac 台式机的开机声音。

"那时的计算机经常死机……每次重新开机，你都能听到那突如其来的声音……你的 Mac 刚刚又死机了，你在计算机上做的工作一下子又都没了……接着你重启计算机，然后就会听到那难听的（开机）声音。那时，我就想能不能用一种佛家用于冥想的音乐，一种有点像锣声或吟诵声的音乐来代替这种难听的开机声音。"[3]

一开始，吉姆•瑞克斯并未获得许可使用新的音乐代替以前的开机声音。于是，他悄悄将新音乐融入设计原型，希望通过其明显的平静特质赢得其他团队成员的支持。如今，它已经成了苹果品牌的标志性声音。

有时，人们使用状态音**强化**状态指示灯的效果。但是，有时候状态音也可以单独使用。状态音常常伴随着可视状态指示器一起使用：状态音提醒用户状态已经发生变化，而状态指示灯则会作为持续的状态指示器继续亮着。

状态音常常是一种优秀的信息传递手段，而且不会干扰用户的工作。但是和其他状态指示器一样，要想设计出有效又平静的状态音，设计师是需要花一番心思的。精心设计的状态音应该让用户能在有其他声音（包括那些我们能够想到的，可能在用户使用环境中出现的声音）的背景下清楚地听到它，但是又不能与环境冲突，以至于让用户放弃对环境的注意，转而注意状态音。让用户完全放弃对环境的注意是 3.1.4 节将要介绍的紧急状态呼叫的任务。

虽然设计出优秀的状态音并没有必须遵守的规则，但是有一些通用的模式和丰富的案例。下面介绍一些有效又平静的状态音。其中有些很常见，有些则具有开创性。在了解它们的同时，我们还会看看让这些状态音起作用的一些关键因素。

注 3：*All quotes from 99 Percent Invisible, Episode 148: The Sizzle*, 2015. http://99percentinvisible.org/episode/the-sizzle

飞机上的呼叫服务按钮

当乘客按头顶上的呼叫服务按钮时，某种状态音就会响起，提醒乘务员有人需要帮助。但是，不止如此，还有一个辅助的状态指示灯系统会告知乘务员该乘客的座位号。这个呼叫服务系统让一个人可以给另一个人发出提示信息，而且此信息只有在另一个人关闭它时才会消失。这样，这一技术就以最不具侵入性的方式实现了人与人之间的互动。

带旋律的洗衣机或烘干机

你是否遇见过在完成工作后嗡嗡响的洗衣机或烘干机？尽管这样设计的目的是当人们不在这些机器旁边时引起他们的注意，但是这种噪声常常会打断人们的工作，让人十分生气。为了解决这个问题，有些洗衣机和烘干机在完成工作后会播放音乐，而不是发出嗡鸣声。新一批上市的三星洗衣机在完成洗涤程序后会播放简短的乐音。另外一些洗衣机在开启时会播放平静又欢快的乐音，就像它们很乐意为人们做事一样。对于很多独自生活或工作的人来说，这些简单、明快的乐音可以通过潜移默化的方式改善人们的心情，让人们对琐事产生积极的感觉。尽管如此，理想的音量仍然十分重要。如果不确定用户会在什么地方使用机器，那么让用户能够自主调节状态音的音量是一个不错的做法。

胰岛素泵

胰岛素泵在使用者需要输注胰岛素时会发出哔哔声，但是这种声音相对平静，不会给使用者带来很大的干扰。胰岛素泵并不是特别受欢迎的设备，但是它虽然令人讨厌，却又必不可少，是很多糖尿病患者每天都要使用的设备。使用者一方面需要胰岛素泵及时提醒自己补充胰岛素以降低血糖，另一方面却不希望这种提醒影响自己与别人的交流。取得这两个方面的平衡，是胰岛素监测器和胰岛素泵[4]能够被糖尿病患者接受的主要原因。

Roomba 真空吸尘器

Roomba 是盘子大小的电子圆盘真空吸尘器，它能像机器人一样自动为用户清扫地面。当完成清扫任务后，它会发出欢快的鸟鸣声。当吸尘器入口被堵住或需要清洗时，它所发出的声音则明显忧郁。橘黄色和绿色

注 4：“My Father Can’t Hear His Medtronic Pump,” Insulin Pump Forums, 2010. http://www.insulinpumpforums.com/lofiversion/index.php?t3809.html

的状态指示灯是辅助信息传递系统，可以进一步向用户确认机器所处的状态。所以，即便用户没有听到吸尘器发出的声音，仍然可以通过对自己影响不大的其他渠道了解吸尘器所处的状态。Roomba 是可亲近的设备，它不会试图替用户作任何决策——遇到麻烦时，它会向用户求助。

3.1.3 触觉反馈

触觉反馈是指可以通过身体感受到的信息通知。最常见的例子是智能手机和其他移动设备。这些设备的使用者一方面希望只有自己收到设备发给他们的通知，另一方面又不想正在进行的社交活动受影响。此外，触觉反馈还有一个次要用例：人们将其与听觉反馈或视觉反馈结合起来使用，以便让反馈信息更丰富、更详细。这种情况经常出现在视频游戏中。总体而言，触觉反馈对环境的依赖很重，常常让人觉得个性化很强，并且与人的内心息息相关。与其他任何形式的数字化信息交流方式不同，我们通过“直觉”感受触觉反馈。

相较于视觉和听觉，我们对触觉的利用还很不充分，无论是它的使用频率，还是它所传递的信息的详细程度都还不够。与听觉相比，**人类触觉获取信息的清晰度更高**，触觉灵敏度的范围极为惊人。**然而，在绝大部分情况下，我们却只把触觉信号看作一元通知**：开和关分别对应有无信息。虽然过去十年来，一些最令人兴奋的人机交互研究一直在试图找到更好的方法利用触觉，但是设计师普遍都还没有接受它。

触觉不是单一类型的振动，而是可以用于传递信息的多种多样的感觉。从莫尔斯码到手机振动，再到游戏控制器的反馈信息，人们总是能够很快学会各种不同的信息提醒模式。平静技术要求我们用最少的必要信息将意思传达给用户，从而尊重用户有限的注意力。如果我们能够设计出更好地使用触觉反馈的设备，并且把握使用触觉反馈的时机，那么我们的产品设计就将向前迈出一大步。

以下是一些当前已经使用或者未来可能使用触觉反馈的例子。

来自视频游戏控制器的反馈信息

使用触觉反馈的视频游戏控制器可以帮助玩家在游戏中更投入，同时不干扰他们的注意力，也不会增加已经过度饱和的视觉信息和听觉信息。

触觉反馈可以帮助玩家进行决策，并提高游戏能力，同时不会让他们的注意力离开已有的声音和图像。游戏控制器上的触觉反馈是一种辅助通知或第三级通知，这种通知不会影响用户的视野，所以用户仍然可以将注意力放在作为主要任务的游戏上。

智能手机的振动

触觉反馈传递的最基本的信息是："有事发生了！"最近，我们看到智能手机振动的信息清晰度开始得到提高——针对短信、软件更新和来电使用不同的振动模式。但是，这些振动模式之间的差异并不明显，而且各个模式并不协调。

智能手表的信息提醒功能

智能手表是拉近用户与信息之间距离的一个例子。这样的信息可能会让用户进一步了解详情并通过智能手机进行回应，也可能只是无关紧要的信息（如"家里的灯亮了"或"Sarah 已经安全到家"，或是更个性化的信息，如"您正在靠近曾经有人犯哮喘病的地方"或"天色已晚，您该用餐了"）。从手表上获取这类信息要比从智能手机上获取更合理。这是因为当用户打开智能手机界面时，往往容易被各种新闻、提示信息和社交信息转移注意力。

安珀紧急通告或急救警报

随着人们使用广播、电视和固定电话的次数越来越少，人们需要一种新的紧急通报方式。智能手机上的安珀紧急通告（AMBER alert）[5] 有着独一无二的提示音和振动模式，可以优先于其他模式并吸引用户的注意。然而，将紧急通告发送至某一区域内的每一部手机，会遇到带宽限制。更好的系统则是以一个区域为基础建立起来的实体报警系统。这样的报警系统可以发出足够大的警报声，从而使该区域内的绝大部分人都听到。

LUMOback 智能姿势监控传感器

LUMOback 智能姿势监控传感器是一种戴在腰间的设备，它可以监测使用者的姿势变化。坐姿正确时，传感器不会有任何动静。但是，一旦使用者的坐姿懒散，传感器就会振动起来。这种振动通过触觉让使用者意

注 5：安珀紧急通告是美国等国家用于通报儿童绑架事件的系统。启动安珀紧急通告是为了动员案发地所在社区协助找寻失踪儿童。——编者注

识到自己的坐姿问题。LUMOback 没有屏幕，也没有声音提示。它通过一种不同的感官系统发出提醒信号。这是平静技术的完美用例。这个设备是平静的，因为它只有在使用者需要改变（懒散的）坐姿时才会提示。因为它通过触觉进行提醒，所以不会（像听觉提醒方式一样）出现同时提醒他人的风险，也不会（像视觉提醒方式一样）干扰用户的注意力。这是应用平静技术的完美例子。它在需要向用户发出提示信息之前，一直保持安静；只有在用户的坐姿不当时，它才会执行提醒任务。

逐向导航系统

开启车上的 GPS 导航系统，然后与他人聊天，你有过这样的经历吗？逐向导航系统的语音和图像往往会影响人们的聊天活动以及日常生活中的很多其他活动。比如，在街上边走边看手机屏幕，这是体验周遭世界的最糟糕的做法。

通过运用触觉反馈，我们能够将逐向导航指令变成一系列振动模式。比如说，可以用两次振动表示向左转，用一次振动表示向右转；随着车辆不断接近转弯处，振动的强度不断变大——这在某种意义上就成了日常生活中的莫尔斯码。若设计得当，这种导航系统将不再需要用户看屏幕或听语音指令，从而在专注于开车、聊天、散步，以及用眼睛和耳朵体验生活的同时，仍然能够获得同样清晰的数据（甚至有可能获得清晰度更高的数据）。在有些情况下，这种触觉反馈方式还可以带来更高的安全性，因为它给人们带来的干扰要比让人们看屏幕时少得多（如在人们开车时便是如此）。

在一篇名为《不用看的触感式步行导航罗盘》[6] 的论文中，研究人员介绍了一个实验。参与实验的研究人员连续六周不间断地戴着一条一直朝正北方向振动的导航腰带。实验结束时，一名研究人员回忆说，自己在实验期间“对方向有第六感”，甚至在梦中旅行时都能感受到导航腰带发出的指向正北方向的振动。[7]

注 6：Pielot, Martin, Benjamin Poppinga, Wilko Heuten, Jeschua Schang, and Susanne Boll. “A Tactile Compass for Eyes-free Pedestrian Navigation,” 2011. http://pielot.org/wp-content/uploads/2011/05/Pielot2011-TactileCompass.pdf

注 7：feelSpace: Report of a Study Project. (May 2005) Universität Osnabrück. Institute of Cognitive Science Department of Neurobiopsychology. Retrieved April 22, 2011.

苹果公司和 Google 已分别于 2014 年和 2015 年将触感技术应用于各自的导航系统。苹果公司在苹果智能手表和苹果地图的逐向步行导航功能中使用了触觉反馈技术。[8] Google 在 Google 地图中也使用了这样的技术。

3.1.4 状态呼叫

状态呼叫专门用于传递非常重要的信息或具有时效性的信息。可以使用状态呼叫的设备包括烟雾报警器、火灾报警器、茶壶、微波炉，等等。状态呼叫往往使用语音提示，但是我们也可以考虑使用视觉或触觉手段。

使用声音发出状态呼叫需要考虑的一个极端用例是，这种状态呼叫对于丧失听力的人来说是没有效果的。视觉或触觉状态呼叫在未来有可能成为此极端用例的解决方案吗？也许能。

想象全国各地都铺有太阳能公路的情景。在这样的情况下，使用视觉状态呼叫会如何？整个基础设施可能都会处于紧急状态。只要你在路上，就会看到状态呼叫信息。所有的道路都会亮起来，成为一种状态呼叫信号。这些道路可以发出蓝色的光，也可以发出绿色的光。它们会为人们照亮前往安全场所的方向。

城市里的 LED 灯也可用于发出状态呼叫和紧急指示。我们可以为建筑物安装这一系统，以便在发生地震或其他紧急情况时，为人们从建筑物撤离提供警示灯。

那么，触觉状态呼叫又如何呢？如果每个人的手机上都有很强的**紧急振动**功能，那么就可以直接向每一部手机同时发出信号，人们将不容易忽视这类信息。这可能是通过移动技术给人们发送紧急警报的更有效的方式。而目前，向手机发送紧急警报往往通过短信，但是短信通知有时会被静音，有时很容易就会错过——短信不会“呼叫”用户。我们甚至还可以使用住宅里已有设备的信息通知系统，如 Nest 温控器，或者商业场所使用的联网的 Square 收银机。

注 8：“Apple Watch's Walking Directions Buzz Your Wrist When It’s Time to Turn,” Gizmodo, 2014. http://gizmodo.com/apple-watch-will-give-you-a-buzz-when-its-time-toturn-1632557384

救护车使用状态呼叫提醒周围的人为它让路。龙卷风警报会大叫："隐蔽！"**好的状态呼叫传递的信息十分明确**。人们绝不会把茶壶的"尖叫声"当成是烤箱发出的声音。这两个声音都很响亮，但一个是尖锐的，一个如钟声。这些信号告诉人们某项任务完成了，或者**出问题**了，比如烟雾探测器发出的信号就属于后者。

在设计状态呼叫时，首先思考待传递的信息是否真的紧急。这是生死攸关的信息吗？此信息需要人们立刻回应吗？它需要附近的所有人改变节奏吗？应急车辆的警报声可以传到几个街区以外，这样就给了人们足够的时间为应急车辆让路。洗衣机或烘干机发出的提示音能够传遍整个房子。响亮的状态呼叫音可以是一首歌。务必考虑警报出现的频率：**频率越高，就应该越平静**。如果警报一天出现好几回，或者一周出现好几回，那么它就该平静下来。否则，不断重复的刺耳声可能让用户十分焦虑，甚至会导致用户关掉报警器。

下面是一些使用状态呼叫的例子。

安全带未系提示

除了使用简单的视觉信号告诉用户安全带是否系牢以外，很多汽车在感觉到座位承重而安全带却没有系好时，会发出令人讨厌的铃音或哔哔声。如果是座位上的包裹触发了安全带未系提示，那就更令人讨厌了。然而，这种提示音却十分有效——我曾见过有人为了让提示铃音停下来，本能地抓住安全带并给自己系上。

烟雾探测器

烟雾探测器的警报声既清晰又紧急。这足以给人们带来恐慌，却是正确的，因为及时从睡梦中醒来可能是生死攸关的大事。但是，烟雾探测器也常常出现假警报，有时这种假警报甚至会带来灾难性的后果。20 世纪 80 年代中期之前，处理烟雾探测器在没有危险发生时报警（如做饭时）的方法不多。其中有一个方法就是取出电池。当然，这又给用户带来了新的问题：人们很容易忘记把电池再放回探测器，而没有装电池的探测器是不会报警的。在今天的很多情况下，这仍然是有待解决的问题。倘若发生火灾却没被发现，有人会因此而丧命。

Coleman 是一家以户外装备闻名的公司。这家公司曾聘请一家名为 Ziba

的设计公司[9]为其烟雾探测器进行重新设计。该设计公司提出给烟雾探测器安装一个大的圆形按钮，以便通过按钮暂时使其静音。他们给这个按钮命名为“扫帚按钮”，这是因为按钮被刻意设计成只需使用扫帚柄一按就能关掉警报声。用户是如此喜爱这一功能，以至于 Coleman 很快就在烟雾探测器市场中拥有了 40% 的市场份额。没过几年，扫帚按钮就成了所有烟雾探测器的标准配件。Coleman 的新产品线还为不同类型的房间提供不同的烟雾探测器：更为灵敏的卧室烟雾探测器、带有内置照明系统的走廊烟雾探测器，以及可调节灵敏度的厨房烟雾探测器。最终，Coleman 占据了更大的市场份额，同时用户得到了更多安全保障。矛盾的是，这一切都是通过让人们更容易阻止烟雾探测器执行其任务实现的。

这个例子带给设计师的启示十分明确：设计状态呼叫时，一定要特别注意假警报，确保有办法使其很容易被关掉，对人们的生活少一些干扰，或者完全避免干扰。

停车场的蜂鸣器

城市里的停车场在有汽车驶出时，常常会发出响亮的蜂鸣声，以提醒行人和过往车辆有汽车驶入街道。但是，对于过往车辆的驾驶员来说，这种蜂鸣声最近开始给他们带来麻烦了。这是因为现在很多汽车都装有防撞报警系统，当车外的蜂鸣声和车内的防撞警报声同时响起时，驾驶员可能会惊慌失措，而这将让驾驶员的处境比没有报警器时更危险。

在设计状态呼叫时，一定要特别注意用户环境中有可能和状态呼叫冲突的其他状态呼叫。采取措施让这些状态呼叫相互适应，至少要避免它们的效果相互抵消。

应急车辆的警笛

警车、救护车和消防车都是特殊车辆，它们使用同样特殊的声音宣告自己的存在。它们的警笛声有多个目的：吸引人们注意它们及其应对的存在潜在危险的情况；改变周围车辆的节奏；直接说服其他车辆减速和靠边，以便鸣着警笛的车辆通过，从而更快地赶去处理紧急任务。

注 9：Coleman Safe Keep Smoke Detector, Ziba. http://www.ziba.com/work/coleman-safe-keep-smoke-detector

所有的状态呼叫都会改变听到这些声音的人们的行为。因此，通过对状态呼叫进行设计，鼓励人们采取最具有建设性的行为，这一点十分重要。

下课铃

响亮的状态呼叫并不一定总是传递负面信息。下课铃声就是传递正面信息的状态呼叫例子——这是一个声音响亮且意义明确的信号，它告诉老师和同学玩耍和休息的时间到了。同样，提醒人们值班时间结束的铃声或午休开始的铃声也是状态呼叫。这样的状态呼叫打断人们正在进行的工作，却是积极的信号。它们盖过其他所有声音，而那就是它们的设计初衷。通过这样的状态呼叫，一个组织可以向其成员传达一种信念——休息时间也很重要，值得引起人们的注意。

3.2 环境知觉

想想你能感知的空间。你能够十分清晰地感知你的前方，也能够看到并感知到处于视野边缘的物体的颜色，但是并不一定能够辨认物体的细节。**环境知觉是指利用这样的边缘环境**，它可以是在视野中心区域以外的图像、细微的声音提示，或在身边的振动，这些提示或振动让你不用看就能知道发生了什么事。环境知觉是**我们默认存在的一种通知：我们选择不去注意它，而不是选择注意它**。

在人类的进化过程中，人们绝大部分时间都是直接从他人或环境获取信息。**曾经，人们接收消息和信息的体验是接触式的。这种体验充满了感官信息，**还充满了人性化信息（身体语言、地位和情感性语调）。但是，我们体验到的是所有情感表达方式中最短暂的表达方式。**我们的大脑通过进化形成了处理和理解这种信息的独特能力**，并学会了注意这些信息中最重要的内容。现在，我们已经通过科学技术改变了环境，因此有必要学会让环境适应我们。

我们已经讨论过利用注意范围边缘的重要性，它可以让我们避免被太多需要注意的内容弄得晕头转向。环境知觉正是利用注意范围边缘的一个工具。“注意范围的边缘”和“环境知觉”这两个术语使用起来可以相互替换。环境知觉并不是一种新的信息通知方式；**它只是一个原则：在可能的情况下，尽量将信息融入环境**。这样我们就不需要投入全部的注意力不停检查状态是否发生变化。这本质上是第三条平静技术设计原则（利用注意范围的边缘）的另一种表述。

韦泽和布朗用的术语是“注意范围的边缘”，但是“环境知觉”似乎还含有利用设计影响大环境的意思，并且还能给人们一种模糊的幸福感，这可能就是近年来这个术语更受欢迎的原因。

环境知觉的关键是不要把人弄得晕头转向。如果使用灯塔或信号发射器实现环境知觉，那么需要在设计时考虑周遭环境。灯塔的大小和位置十分重要。另外，还要根据逻辑和直觉决定信号应该被发送到何处。灯塔应该出现在用户的周边视野中吗？其高度应该正好和人们视线的高度一致吗？触觉信号会自动融入环境吗？（如果触觉信号以持续振动的方式存在，则会自动融入环境；相反，如果只有在提醒用户时才会振动，则不会自动融入环境。）灯塔太大可能会干扰我们，太小又可能会被我们忽略。因此，对我们设计的产品进行实地测试十分重要。通过测试，我们才能知道用户能否在不将注意力从手头的主要任务移开的同时意识到产品向他们传递的信息。

有必要看看韦泽和布朗的两个经典案例，即办公室内窗和一个叫“带电电线”的互动艺术项目——它们完美地展现了将信息以公开可用的方式置于周边环境之中这一基本概念。这两个例子都十分完美地传递了关键信息，同时并没有给用户带来不必要的认知负荷。

在《即将到来的平静技术时代》一文中，韦泽和布朗认为办公室内窗（如图 3-2 所示）通过创造双向通道，让人们可以及时了解关于环境的一些线索，从而**扩展注意范围的边缘**。通过这扇窗户，一个人可以不用打扰另一个人就能轻松知晓他是否繁忙。通过提供恰到好处的可见性，办公室内窗实际上**减少了满足信息需求所必需的注意力**。

办公室内窗将办公室里的人与附近的人连在了一起。通过这扇窗户，办公室里的人能够掌握走廊里其他人的动静（“该吃午饭了”“大会即将开始了”），或者在打电话的同时注意到有一个人已经是第三次朝办公室里张望了（“这个人一定很想见我”“我忘记和这个人约定的会面时间了”）。

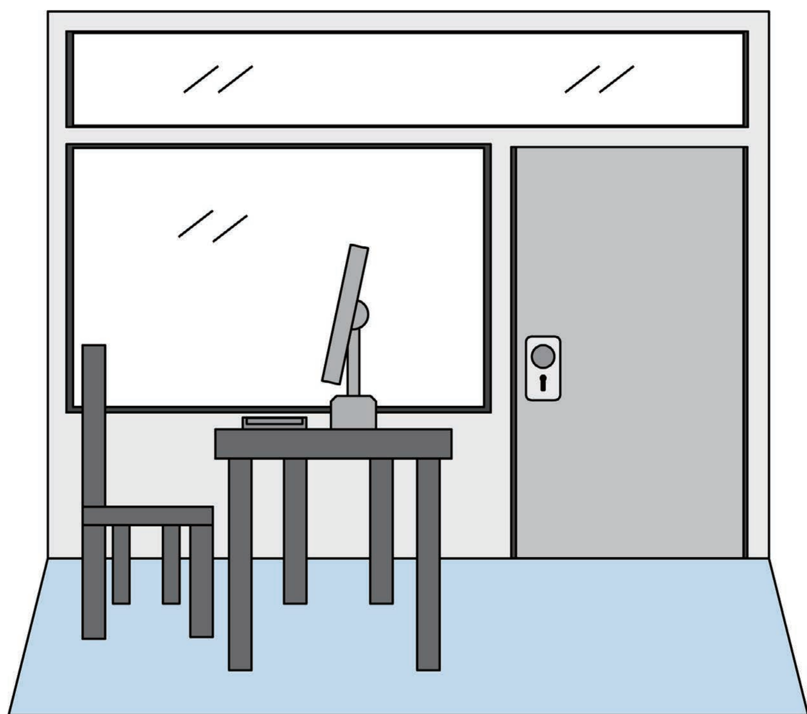


图 3-2：办公室内窗

“带电电线”[10]（如图 3-3 所示）是由艺术家娜塔莉·杰里米金科（Natalie Jeremijenko）设计的长约 2.4 米的塑料绝缘管。这件作品就挂在韦泽办公室门外天花板上的一个小型电动机上。正如韦泽和布朗在《平静技术设计》一文中所说，天花板上的电动机通过电线与附近的一根以太网网线连接在一起，并进行了相应的布线，“使得网线上每次有一点信息经过，电动机就会轻轻地颤动一下。如果以太网网络十分繁忙，电动机的颤动就会导致那根塑料绝缘管疯狂旋转，并发出一种独特的噪声；如果网络十分安静，电动机隔几秒才会轻轻地颤动一下。”这不仅仅是一件有趣的艺术品。对于施乐帕克研究中心的很多 IT 专家来说，这件艺术品也十分有用。那根长长的塑料绝缘管不仅可以看得到，发出的声音还能听得到，同时又不会给人们

注 10：“Live Wire,” Natalie Jeremijenko. http://tech90s.walkerart.org/nj/transcript/nj_04.html

带来太多干扰。安装它之后，不需要登录计算机终端就能了解关于网络流量的信息。正如韦泽和布朗所指出的那样，这一装置“不使用任何软件，硬件成本也不过几美元，却可以供很多人同时使用”。[11]

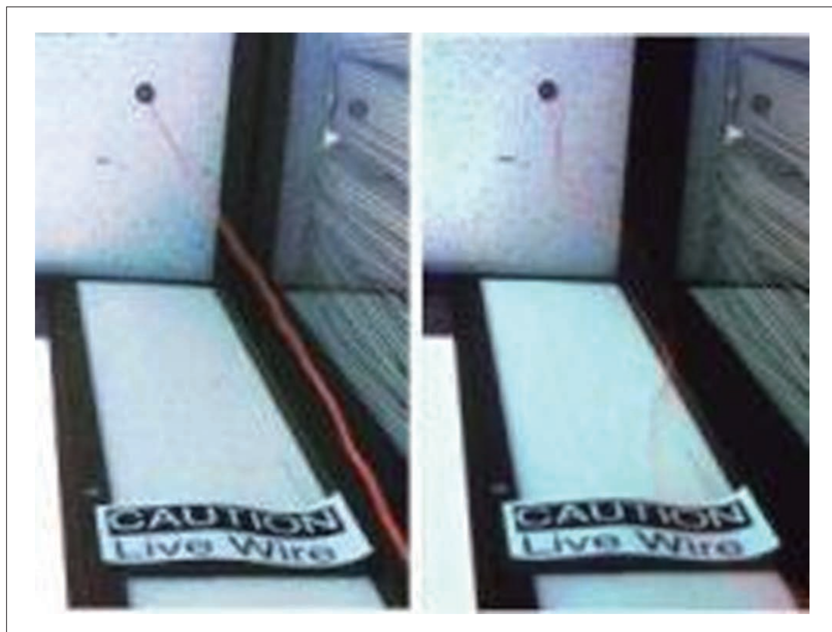


图 3-3：带电电线：驻地艺术家娜塔莉·杰里米金科于 1995 年原创的与以太网连在一起的互动装置艺术作品。该作品就挂在韦泽在施乐帕克研究中心的办公室门口

日常生活中有很多信息通知占据了我们宝贵的中央视觉区域，而实际上，**使用上述方式传递这些信息更合理**。这不仅仅是因为这种信息传递方式对人们的干扰更少，也是因为它可以**让这些信息的存在变得更可靠、更令人放心**，而不再是需要去除的干扰。比如说，车窗可以帮助驾驶员了解周遭环境，人们在整个驾车过程中都不会将车窗遮挡起来。事实上，一旦车窗被遮挡起来（如被雨雪遮挡），驾驶员就会感到苦恼。在什么情况下，一直开着灯或一直开着声音才合理呢？这样的灯或声音除非出了故障，否则一

注 11：Weiser, Mark, and John Seely Brown. “Designing Calm Technology.” Xerox PARC, December 21, 1995.

直都会开着。为人们持续不断地提供感官反馈以确认某个系统运转正常，这样做也许会让人感到平静。比如，路灯会一直亮着，只有坏了才会熄灭。同样，如果能知道某件事已经“完成”或正在被默默地“处理”，我们就会有完结感和解脱感，还会有一种已经处理完某事的满足感。

这种通过环境传递信息的方法十分有用，它可以让我们在为别人提供信息的同时不打断他们当前的主要任务。随着天气变化而改变颜色的柔光就是一个例子，根据一天的不同时间改变颜色的球体是另一个例子。环境灯或环境屏发生的缓慢变化也能吸引人们注意更复杂的屏幕或仪表盘。比如，在飞机驾驶舱里，环境可视指示器常常通知驾驶员发生了某个变化，如果这个变化需要驾驶员额外注意，还会通过状态音进一步增强提醒效果。下面是其他一些使用环境知觉技术的例子。

洗手间有人标志

飞机上的第一大安全问题不是飞机坠毁，而是未系安全带的乘客在机舱里被抛飞。机舱也许是人们有可能进入的最受空间限制的环境之一了。正因为如此，不要让乘客为了去看看洗手间是否有人而在过道转悠才显得至关重要。因此，有必要付出额外的努力和成本清楚地标明洗手间到底是有人还是没人。这样一来，乘客就会坐在座位上，系着安全带，而不会因为飞机在飞行途中遇到气流而受伤。

飞机洗手间所用的简单的图像标志是通用标志，不需要任何翻译。这种图像标志以两种颜色（红色和绿色）呈现。即便乘客是红绿色盲，这也不是问题——那个醒目的 X 就足以将意思表达得清清楚楚。而且，即便乘客没有戴眼镜或视力不好，只要抬头随便看一眼，也能知道洗手间是否有人。

地面上的指路胶带

我曾参加 2013 年交互大会（Interaction 2013 Conference）鹿特丹分会。鹿特丹设计院的工作人员在院内地面上贴了彩色的胶带，引导与会人员进入各个会场。地上的各种标志为与会人员指路，每一种颜色代表一条通往不同会场的通道，这样，即便是新来的人也能在整个设计院中找到自己想去的地方。

根据天气情况变色的灯泡（概念构想）

根据天气情况变色的灯泡是以阿伦·帕拉克奇（Aaron Parecki）制作的原型为基础的。这种三色 LED 灯泡与互联网连在一起，通过定制软件将天气预报信息传给灯泡，灯泡再通过颜色的变化将天气信息呈现给用户。相比让用户专门去看天气频道或不断查看应用程序，这样的方式可以让他们获得更平静的体验。亮黄色代表晴天，灰色代表阴天，淡蓝色代表有雨，深蓝色代表有大雨。此外，如果用户需要的话，还可以在墙上安装 iPad，以便获得更多天气信息。

用颜色传递的环境信息将传递信息的任务交给周边视觉，并为用户提供从相关渠道了解详细信息的选择，可以防止用户被外部信息淹没。帕拉克奇还以相似的方式设计了一种实验性的数据状态灯，用于传递人们经常查看的其他信息，如银行账户余额或服务器状态。他将复杂的信息浓缩为三个等级：绿色代表“一切正常”，黄色代表“需要关注”，红色代表“有问题”。这样，只要扫一眼状态灯就可以知道想要的信息，而不必每天花时间多次登录系统查询最新信息。

电子邮件花园（概念构想）

在电子邮件花园[12]中，工业设计师尼克·罗德里格斯（Nick Rodrigues）通过让像草一样的光纤从一个塑料容器中长出来，打造了一个人造景观。这个装置和设计师的电子邮件账号同步，那些像草一样的光纤会按照新邮件的频率“生长”。随着时间的推移，桌面从有用的工作台变成了塞满通信记录和无尽义务的容器。尽管这个电子邮件花园并不是特别实用，但是它让我们看到如何通过触觉和视觉为纯功能性的任务增加游戏色彩。

3.3 情境通知

每一种状态指示信号或环境知觉的每一个变化都需要外部的触发因素。了解情境通知和触发因素有助于我们掌握它们的适用场景。我们可以将触发因素定义为在某个事件发生后，导致系统发出通知行为的那个变化。

注 12：Email Garden, Nick Rodrigues. http://www.nickrodrigues.com/paintings-1/email-garden

触发因素有先决条件、通知状态和后置条件。在为通知设定触发因素时，一定要弄清楚触发因素的先决条件或背景是什么，然后弄清楚什么样的通知效果最好，最后还要测试后置条件。

定时通知是在**设定的时间间隔**之后，或在**预设的时间**出现的一种提示，常常以状态呼叫的形式出现。闹钟就是一种简单的定时通知触发器：设定好时间，闹钟就会在设定的时间提醒用户。其后置条件是，人们可能会贪睡、取消定时提醒、不理睬，或取出电池。同样，厨房用定时器也可以定时几分钟或几小时，并在设定时间到了之后发出提示音。学校、工作单位和教堂都有根据作息时间表设定的闹铃。

一般而言，**以这种方式触发的通知让人觉得呆板、冷漠和疏远。**我们设置或打开设备，然后它就会在未来的某个时间点对着我们大叫。电影和流行文化使用倒数计时器制造紧张和危险的气氛，正是出于这样的原因。

设计带有定时功能的情境通知时，尤其要注意，**确保定时功能容易设定、调整、停止或关闭。**贪睡按钮通常是闹钟上最大的按钮，这样人们醒来时很容易就能按下这个按钮。iPhone 闹钟的工作原理也是这样的，但要在 iPhone 上找到贪睡按钮，需要多费一些时间。这就是为什么很多人更喜欢使用机械的厨房用定时器，而不是炉子上的定时器：厨房用定时器是独立的物件，并且容易操作，这让它没有那么令人生畏，也才更为平静。

另一种触发器就是情境触发器。状态通知通常使用情境触发器，也就是说，它们会指示发生了某个变化或者某个特定的事件。短信通知和汽车防撞传感器都是情境触发器。

一旦设定了触发器，你就将自己交给了在系统以外发生的事情并任它摆布。你必须意识到，这个外部事件有可能出现问题，也有可能被操控，或者根本就不出现在系统里。这是用户经常遇到却常被设计师忽略的失败用例。

在线表格技术取得的一个进展就是，当重要字段缺失时，用户会被告知出错之处，而不再像以前一样毫无说明。对于每一个情境触发器而言，都会有一个辅助触发器。在前者出现故障时，后者会自动开始工作。比起告诉用户未知缺陷导致整个工作流程被毁，让用户回到出现问题的地方要令人平静得多。

确保有一个备用系统，并且它可以非常体面地实现设备或技术的原始功能。

Sleep Cycle 就是在闹钟的基础上延伸出来的应用程序。如果未能成功追踪用户的睡眠数据，它就会默认回到闹钟状态。不管它所依赖的外部数据是否存在，它都依然会在用户设定的时间点将用户叫醒。

可以考虑对闹钟的状态音进行设置：在用户没有作出反应时，状态音自动增加音量，直至成为状态呼叫——有些闹钟应用程序，如 Sleep Cycle，正是这样设置的（如图 3-4 所示）。

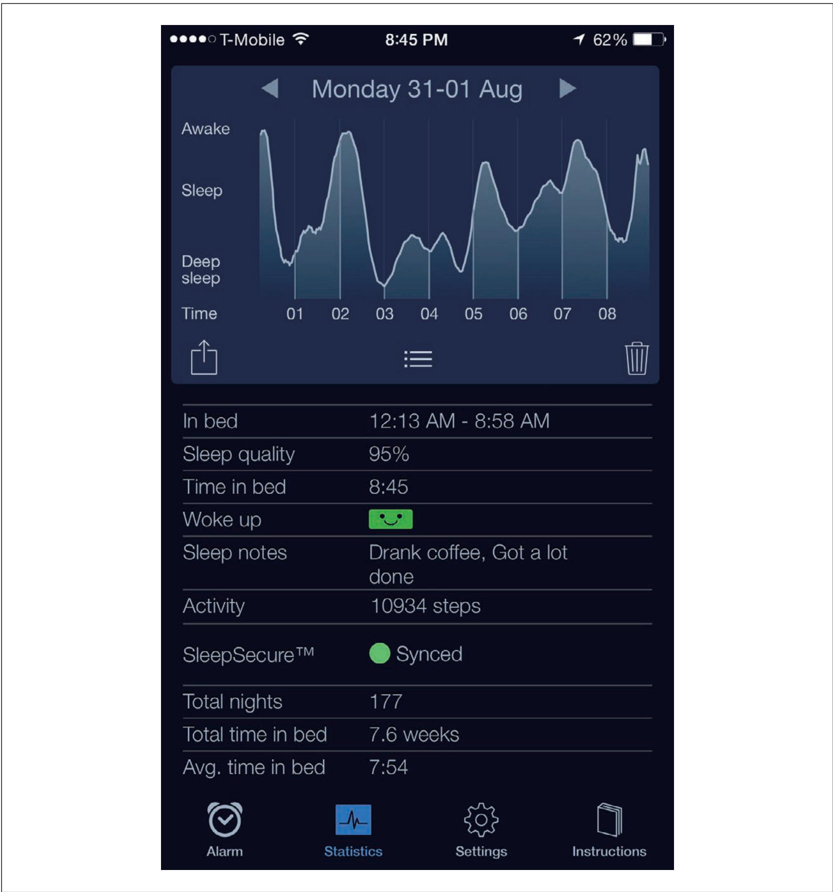


图 3-4：iPhone 版 Sleep Cycle 所追踪的用户某晚的睡眠数据。这款应用程序根据用户睡眠中的动作判断其是处于深度睡眠阶段还是快速眼动睡眠阶段，从而决定早晨叫醒用户的最佳时间

Sleep Cycle 会随着时间的变化绘制睡眠图，将长期的数据压缩成容易识别的格式。这使用户能够追踪咖啡因、锻炼和酒精等外部因素对睡眠的影响。

你可以根据具体情境来设置与技术的互动。在天气、地理位置、时间、代谢和情绪状态以及接近度等方面，都能应用情境通知。

天气

如果设备或应用程序可以感知**温度**，无论其是通过自身还是外部服务，都能够以非常有趣的方式给用户发消息。比如，Dark Sky 就是一款使用超本地化**气象**服务的应用程序。在用户所处位置附近将要下雨或者雨要停的时候，这个应用程序会给用户发推送**通知**。这对于骑自行车上下班的人来说特别有用。

地理位置

使用地理位置让用户可以设定与特定时间和特定地点有关的触发器。比如，你在下午 4 点到 6 点之间开车经过食品店时，就可能会收到一个提示，提醒你不要忘了去食品店取牛奶。这种应用程序根据具体的情境能够知道，人们一般不会在上班的路上去食品店取牛奶，而在下班回家的路上又可能会忘记取牛奶。让用户自行设定发出提示的时间和地点，可以给用户一种掌控一切的感觉。好的产品不会给用户发一堆无关紧要的通知；知道何时是发出提示的最佳时机，仅凭这一点就足以区分好产品和令人讨厌的产品。根据地理位置发出的提示还可用于在飞机着陆时通知接机人员，或者在病人到达时通知医生。

时间

时间是最基本的情境触发器之一。但是，它也适用于复杂的情境。比如，可以根据当前的交通状况，在合适的时间提示用户该出发去机场了；也可以根据步行距离和内置的地图，提示用户该出发参加会议了。更简单的用例包括预先设定好来电，帮助用户从会场脱身；或者睡觉时间到了就会变暗的灯。Flux 这款应用程序到了夜间会改变屏幕光线的颜色，通过昼夜节律和褪黑激素的分泌防止失眠。

代谢和情绪状态

人们有时需要用药提示或生理方面的提示，如注射胰岛素、出现低血糖，或需要小睡一会儿。这时，触发器可以提供帮助。有些应用程序可能会

通过手机监测用户的活动，并在发现使用模式发生变化时通知用户预先设定的朋友。iPhone 的 Compass 应用程序会监测用户每天的活动。如果某一天用户的活动量不多，Compass 会通知用户的朋友前去察看并确保用户安全无虞。Google 在 2014 年推出的智能隐形眼镜[13] 可以不断监测用户眼泪中的葡萄糖含量，从而为糖尿病患者提供帮助。该隐形眼镜的镜片集成了一个无线芯片和一个微型葡萄糖传感器。

接近度

接近度可以用来告知用户附近有没有他感兴趣的人。以前有一款叫作 Meet Gatsby 的移动应用，它使用流行应用程序 Foursquare 的基于地理位置的登录数据，并根据几个简单的问题，为用户介绍附近与其志同道合的人。2010 年至 2013 年，基于地理位置提供服务的公司 Geoloqi 曾推出过一款通知应用程序，将公共数据集和用户感兴趣的信息，如按地理编码的维基百科文章和附近弹球机的位置，提供给用户；用户也可以为自己和其他人留下“地理便条”，从而让人们可以偶然遇到关于周围世界的有趣信息，如附近的黑莓林或骑行出发地。

成就感

情境通知也可以为运动提供奖励。比如，Nike+ 计步腕带在用户达到一天的锻炼目标时会振动和发光，从而给用户带来成就感。

3.4 劝导技术

劝导技术是改变人们的思想与行为的技术。1996 年，科学家福格（B. J. Fogg）首创了 captology 一词，用来描述计算机劝导技术研究（captology 一词来源于 Computers As Persuasive Technologies 的首字母缩写，意即计算机劝导技术）。2003 年，福格出版了《劝导技术：使用计算机改变我们的思想与行为》（*Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*）一书。他现任斯坦福大学劝导技术实验室主任。

劝导技术并不一定对用户产生直接影响。它可以促使用户的朋友或所处的社区做某件事。或者，想想本章提到过的一个例子——通过把味苦的指甲

注13：“Introducing our smart contact lens project,” Google Official Blog, 2014. https://googleblog.blogspot.fr/2014/01/introducing-our-smart-contact-lens.html

油涂在指甲上，改正咬指甲的坏习惯。有时候，不好的味道能防止人们做对自己不好的事情。

好的劝导技术在很大程度上要将先前不可见的东西（行为、决策、没有想到的后果）变得可见。要做到这一点，关键是尽量使数据收集活动变得容易。用户在记录或提交数据时所花费的精力越少，他们所能获得的知识就越丰富。

不幸的是，在我们所处环境中的很多反馈环是“黑暗”的用户体验或“用来骗人的用户界面”。[14] 它们会让我们购买自己根本不想要的东西，并且为不花钱就离开商店或者没有穿对衣服而感到难过。正是因为这些影响，我们不再感到平静、专注和充满创造力，而是越来越焦虑。

尽管我们在互联网上的一些体验可以算作黑暗的用户体验，但是积极的劝导技术仍然能够帮助我们处理许多现代问题：从能源消耗到健康的心理状态，从将我们和别人连在一起到充分利用个人时间。要想提高人们的生活水平，还有很多改进空间，也有很多工作要做。如果说，我们在 20 世纪下半叶一直致力于设计各种系统，以便让人们在绝大部分时间里有事可做，那么在 21 世纪，我们则既有可能创造新的技术，也有可能消除已有的技术——对于很多人来说，这将是更积极的体验。

下面是应用劝导技术的一些例子。

α 波同步反馈机

　　这个系统与监测脑波的电极连在一起。当脑波进入平静模式时，这些电极会触发系统发出一种乐音。人们一直认为，这种被称为 α 波的脑波与平静感和紧张感有关。[15] 进行这种“技术引导下的冥想”可以有效提高用户大脑进入和保持某种特殊状态的能力。这个例子告诉我们，反馈环的效果是多么不可思议，它不仅作用于表面，还能影响更深的层面。脑电图让人们（以前看不到）的脑波清晰可见，并带来以不可思议的方式

注 14：“Dark Patterns: fighting user deception worldwide,” 2015. http://darkpatterns.org

注 15：最新研究认为 α 波与“警觉和任务需求控制背后的神经结构”有关。来源：Sadaghiani, Sepideh, René Scheeringa, Katia Lehongre, Benjamin Morillon, Anne-Lise Giraud, Mark D’Esposito, and Andreas Kleinschmidt.“Alpha-Band Phase Synchrony Is Related to Activity in the Fronto-Parietal Adaptive Control Network.” The Journal of Neuroscience 32, no. 41 (2012): 14305-4310.

改变思想的机会。生物反馈训练可以降低人的心率，增加身体特定区域的供血量。神经反馈训练甚至可以让癫痫患者在获得及时的预警信息之后，阻止自己进入癫痫发作状态。

会发光的瓶盖

GlowCap 是内置了发光装置的瓶盖，可以盖在普通的药瓶上。当人们该吃药的时候，GlowCap 会发光，而且能够发出不同颜色的光，从而清楚地为人们指明什么时候该吃哪一种药。除非拧开瓶盖，否则瓶盖里的灯会一直亮着。

这种状态指示器通过巧妙地使用非常简单的可视提示，提醒需要服用处方药的病人按时服药，从而解决了按时服药这一个医药领域的难题。一项小范围的研究表明，药物生产商称他们发现这种会发光的瓶盖将病人按时服药的概率提高到了 86%。[16] 斯坦福大学劝导技术实验室创始人福格说："这在劝导技术领域是'惊人'的数字。"有研究表明，大约"有一半的病人不会按医嘱服药"，[17] 并且，"患有慢性病的人按医嘱服药的比例最低"。[18]

OPOWER 公司

有时，将自己的行为与他人的进行对比可以起到抑制或刺激作用。比如，美国家庭能源数据分析公司 OPOWER 收集客户的家庭能源使用数据，并用图表将其与客户邻居的数据进行对比。对于能源消耗相对较少的客户，OPOWER 公司会在数据旁贴一个笑脸标志，以此对客户的节能行为作出正面的反馈，从而起到强化这种行为的作用。OPOWER 公司的报告称："这种数据展示让 60%~80% 的客户改变了他们的能源消耗行为。"[19] 该公司发言人称："如果我们能在全国推广这一措施（没有理由不这样做），就能节约相当于 300 万家庭的用电量，其影响不亚于整个可再生（能源）产业。"

注 16："Tech guilt: 5 'persuasive' technologies to help you be good." CNN Tech, 2010. http://www.cnn.com/2010/TECH/innovation/08/13/guilt.gadgets

注 17：Sokol, Michael C., Kimberly A. McGuigan, Robert R. Verbrugge, and Robert S. Epstein. "Impact of Medication Adherence on Hospitalization Risk and Healthcare Cost." Medical Care 43, no. 6 (2005): 521-30.

注18：Osterberg, L., and T. Blaschke. "Adherence to Medication." N Engl J Med 353, no. 5 (2005): 487-97.

注19："Tech guilt: 5 'persuasive' technologies to help you be good." CNN Tech, 2010. http://www.cnn.com/2010/TECH/innovation/08/13/guilt.gadgets

Withings 体重秤

Withings 智能人体分析仪（http://www.withings.com/eu/en/products/smart-body-analyzer）是一种小型的无线智能体重秤。它监测用户在一段时间内的体重变化，并且让用户可以在智能手机上看到自己的体重变化图（当然，在体重秤上看到变化图可能对用户也会有所帮助）。由此获得的反馈环可以帮助用户加大运动量或减少食物的摄入量，从而保持健康的体重。人们还常常用该体重秤观察更为长期的事件（如生活中的一些重要事件）对体重的影响。

丰田普锐斯驾驶员反馈系统

装有驾驶员实时反馈系统的丰田普锐斯汽车给驾驶行为带来了很多变化，这就是所谓的“普锐斯效应”。普锐斯显示屏上的信息是对驾驶行为的反馈，显示车辆是处于滑行、加速、刹车还是巡航状态。在这些变量的旁边显示的是这些行为对汽车油耗的影响。用户体验研究人员解释说，显示屏的位置“靠近驾驶员观察路面的视野区域”，并为用户提供当前油耗信息，会对驾驶员的行为产生影响。[20] 这种效果远远超过最有效的教育手段。

有些智能汽车改进了驾驶员反馈系统，其显示屏上除了有油耗信息以外，还多了一棵树的图像。当驾驶员的驾驶效率高时，这棵树就会长大；效率低时，这棵树就会枯死。

沙拉钳

怎样才能既对人们所吃的食物作出反馈，又不干扰他们进餐呢？位于美国纳什维尔的 Healthways 公司在其员工餐厅里放了一些彩色的沙拉钳。根据其健康程度，食物被配上不同颜色的钳子：绿色代表健康；黄色代表中等健康；红色代表不健康。比如，切碎的培根配的就是红色的钳子；蔬菜沙拉配的则是绿色的钳子。

与张贴健康饮食宣传海报或贴出每一种食品的营养信息相比，上述做法更为有效。这是因为，它让人们在挑选食物的那一刻就获得针对所选食物的反馈信息。这会创造一个环境，让人们很容易就能做出更健康的选

注 20：“Information Displays That Change Driver Behavior.” UXMatters, 2014. http://www.uxmatters.com/mt/archives/2014/07/information-displays-that-change-driver-behavior.php

择。人们只要换一下手中的沙拉钳，就可以选择健康食物。

Beeminder

Beeminder（https://www.beeminder.com）这个互联网服务让用户设定要实现的目标，并将负面结果与金钱联系起来。比如，想戒烟的人订购了该服务，并告诉系统目标是戒烟。然后，用户将自己的银行账户信息输入系统。如果用户不能按照目标做，系统就会从银行账户上扣钱。Beeminder 会以对数增长的方式不断增加扣钱的金额，从而强化对负面行为的刺激。这显然是一个让用户不敢懈怠的系统。

3.5 小结

平静技术在很大程度上依赖于以更敏感的方式运用信息通知、触发器、环境知觉和劝导技术。但是，**这些元素本身并不会自动为人们带来平静的体验**。

在很多情况下，简单的提示音或信号灯就可以传递与全屏信息框或弹出框相同的信息量，并且对人们的干扰要少得多。重点是让通知的清晰度与信息量和信息的重要性相匹配。明白了这一点，具体的应用就显而易见了。

目前，视觉是人们在使用技术传递信息时最常用的感官系统，这也是其最为混乱的原因。本章指出，还可以利用多个不同的感官系统传递精简的信息，这将有助于避免“引起”更多视觉混乱。平静互动设计在很大程度上就是寻找可用于传递低优先级信息的非视觉方式。

但是，在这一切的背后还有一个设计师很少认真思考的问题：信息通知真的有必要吗？各种信息通知都有其发出的时间、地点和背景，而平静技术的诀窍就在于和用户一起确定什么样的信息通知既恰当和有益，又不会干扰或让用户感到焦虑。一方面，如果为软件或设备所做的每一件事都发出信息通知，那么我们可能会自找麻烦；另一方面，我们同样可能会因为发出的信息通知太少而犯错。平静技术并不意味着减少交流，它要的是**最合适的交流**——不是为了体现技术设备的能力，而是**为了满足用户需求**。

信息提醒通常是分级别的。设计师一定要养成习惯，在真实环境下测试产品，以便根据信息的重要性确定相应信息提醒的级别。设计师要考虑用户最关注什么，并且问一问自己：信息提醒（如警报）的重要性是否大到足

以需要用户将注意力从他们当前的任务中转移出来?

如果信息提醒足够重要，那么设计师需要对它进行精心安排，以便帮助用户更好地完成主要任务，而不是干扰他们。比如，汽车可以发出很多信息提醒，帮助驾驶员提高驾驶能力。这些信息提醒包括转向时的咔哒声，以及在发动机转速过高时转速表指针进入红色区域。

下一章将提供一些练习，帮助我们应用上一章介绍的平静技术设计原则和本章介绍的平静沟通模式。我们将使用平静技术评价工具更好地了解各种物品与环境之间的互动方式。

本章的要点如下。

- 平静沟通模式可以帮助我们让那些过于劳神费力的互动或交互界面“平静下来”。
- 尝试更多地关注周围环境中的状态指示灯。它们来自哪里?传递什么信息?
- 状态音发出的时机十分重要，人们对状态音的体验方式也十分重要。即便发出的时机不好，平静、受人欢迎的状态音也能为沮丧的用户减轻压力。
- 设计状态呼叫时，首先问一问：需要传递的信息是否真的紧急?
- 环境知觉指的是我们默认存在的一种通知：我们选择不去注意它，而不是选择注意它。在我们所处的环境中，有哪些因素可以帮助我们以环境知觉的方式传递信息?
- 好的劝导技术在很大程度上要将先前不可见的东西（行为、决策、没有想到的后果）变得可见。哪些不可见的信息在变得可见之后会对我们有所帮助?
- 针对每一种状态指示器，思考如何利用外部变化触发情境通知。
- 在我们的生活中，可以通过改变沟通方式得到改进的设备有哪些？为什么?

第 4 章

平静技术设计练习

[提示]

若想了解本章所有练习的最新版本，请访问 https://www.calmtech.com/exercises.html。

首先，本章假定在绝大部分情况下，负责运用平静技术设计原则的设计师是在改进已有的互动，而不是创造全新的互动。这与事实相符：与颠覆现有技术相比，技术创新在更多情况下是通过改良和迭代实现的。即便是全新的设备、服务或软件，也往往是建立在已有标准之上的新产品。如果要生产一款智能灯泡，仍然需要以现有的灯泡作为基础。否则，智能灯泡将无法融入由相关设备组成的生态系统。更重要的是，人们将不知道如何使用它。要想改变人们的行为，就必须从人们已经知道的事情出发。因此，必须知道如何在用户的大脑中将技术创新与现有技术联系起来。

对于想要让人与技术之间的互动更为“平静”的设计师而言，这意味着重新界定设计任务“完成”的含义。非平静技术往往并非源自刻意加入的信息通知和信息提醒，而恰恰是因为缺乏刻意设计——**我们常常在实现所有功能之后便认为设计工作已经“完成”，并将产品与用户互动的具体方式与细节看作事后考虑的事**。这个问题在设计领域里十分普遍。

正是因为上述原因，所以本章首先介绍的是一个评价工具，而不是生成工

具。该评价工具可直接用于分析技术的各种状态及互动方式，从而帮助我们发现技术对用户造成的不必要的干扰，并找到机会使其“平静”。

正如很多评价工具一样，平静技术评价工具最大的价值在于迫使我们审视自己创造的产品，并思考产品如何影响与之朝夕相处的人。它是共情工具，解决方案往往在共情过程中自然出现。它也是有力的解释工具，可用于向管理人员及团队的其他成员解释产品的工作原理。这将帮助开发人员与其他相关人员一起将设计转化成产品。

4.1 平静技术评价工具

我们已经讨论过使用框架或评价工具的重要性。它们可以帮助我们整理思路并且了解产品及其吸引注意力的能力。表 4-1 展示了在对产品进行设计或评价时需要考虑的四个问题。该表分为以下三个主要部分。

用户

产品如何与用户互动？如何影响用户？如何吸引用户的注意？

环境

产品在现实世界中位于何处？有哪些其他产品可能会对该产品的功能或提醒方式产生影响或构成冲突？产品如何与周围环境形成互动？这里所指的周围环境不仅包括物理环境（厨房、办公室等），还包括用户使用产品前后最常见的一些行为。

这个部分十分重要，因为它可以清楚地表明到底是产品本身有问题，还是环境本身有问题。**联网设备有两个组成部分：设备本身及其所处的环境**。设计师必须对环境作出预测，但是往往并不能掌控环境。

比如，某一款厨房设备使用平静的状态音，效果很好。但是，空调声可能会盖过这种状态音。在这种情况下，使用可变的状态音设置，或者附加非听觉的信息呈现方式，就会变得十分重要。

信息

产品提供什么样的信息？如何存储这些信息？如果信息丢失，会出现什么情况？

针对上述每一个部分，考虑使用背景、提醒方式、使用方法和极端用例对产品的影响。

表4-1：平静技术评价工具

用户			
使用背景：设备的用户是谁？他们有什么需求？又有什么局限性？	**提醒方式**：设备使用什么提醒方式？这种提醒方式是否需要用户投入全部的注意力？	**使用方法**：为了安装该设备，用户需要做些什么？如何关闭提醒功能或者确认收到提醒信息？	**极端用例**：哪些人在使用该设备时可能会遇到困难？
环境			
使用背景：设备将置于何处？环境嘈杂还是安静？使用场所是家里、办公室、工厂，还是户外（或者这几个场所都有可能用到）？使用环境中是否有什么东西必须与设备互动？	**提醒方式**：环境中是否有什么因素可能会妨碍人们接收设备发出的提示信息？在哪些时候，设备不适合发出提示信息？如果改变使用环境，设备的提醒方式是否需要改变？	**使用方法**：环境是否对用户行为有限制？（比如用户戴着手套，或者在公共场所试图使用语音功能，他们的行为就会受到限制。）	**极端用例**：哪些极端环境可能导致设备的提醒方式无法产生预期的效果？设备如何处理这样的问题？
信息			
使用背景：为了使用该设备，用户需要了解什么？	**提醒方式**：该提醒方式对用户注意力的要求是否与待传递信息的重要性相符？是否有其他提醒方式可以用于传递相同的信息？	**使用方法**：用户会用从该设备获得的信息做些什么？	**极端用例**：如果信息出错或缺失，会出现什么情况？该设备如何让人们知道它需要帮助？它会默认进入先前的模拟状态吗？

这个工具可以帮助我们思考技术如何通过与用户和环境互动，以及传递和使用信息融入用户的 生活。

要想使用该工具，可以将表 4-1 打印出来，也可以将表格画在白板上，或使用便利贴将它的内容贴在墙上。只要确保包含这几个部分的内容即可。这样做的目的并不是要在一开始就纠正产品存在的问题，而是要用它了解产品及其与我们和终端用户之间的互动。

当然，这个评价工具并非完美——对于一些非常简单的技术来说，它可能过于深奥；而对于像智能手表这样的多功能、多层次的设备来说，它明显

过于肤浅。这不过是一个设计出来帮助我们完成书中平静技术设计练习的工具。如果我们在练习过程中发现这个工具能够派上用场，那么它也可能适用于产品设计。在这些练习中，这个工具能够让我们养成一个好习惯，学会审视我们所设计的产品，并斟酌产品占用注意力的各种方式。

平静技术评价工具是一种解释产品工作原理的工具，其作用与乘法表相似。如果不思考表格中可能出现的所有结果，我们就不一定能找到有助于创造良好用户体验的关键因素。

表 4-2 是使用平静技术评价工具对飞利浦智能照明系统 Hue 进行评价的结果。从表中可以看出该智能照明系统在用户、环境和信息三个方面与人类环境之间的互动情况。使用评价工具完成对产品的评价可以帮助人们真正理解产品。

表4-2：对飞利浦智能照明系统Hue的平静技术评价

用户			
使用背景：Hue 主要作为家用的照明系统。用户可以通过手机开灯或关灯，也可以通过手机改变灯光的颜色	**提醒方式**：Hue 采用状态灯提醒用户。状态灯有亮起和熄灭两个模式。另外，灯光的颜色可以设置和调节。Hue 的灯泡通过与系统控制中心相连的智能手机应用控制。人们通过该应用控制灯的开关	**使用方法**：用户将 Hue 与它的系统控制中心连在一起，再将控制中心连接到无线网络	**极端用例**：盲人需要使用 Hue 提供的实体开关，或者房子里原有的开关来打开或关闭照明系统。没有智能手机的人将无法通过智能手机应用控制 Hue
环境			
使用背景：这是一种家用照明系统，有时候也在办公场所使用。系统使用环境中已有的灯泡和开关，它们会被 Hue 照明系统取代	**提醒方式**：如果灯光的颜色无法改变，或者总是呈现奇怪的颜色，那么 Hue 就会让人十分讨厌	**使用方法**：使用环境要求用户通过按下 Hue 的开关或者通过手机应用控制照明系统。亚马逊公司的 Alexa 系统可以为 Hue 提供语音控制功能	**极端用例**：有时候可能会出现停电的情况，灯光的颜色也可能会出错，照明系统也可能会崩溃。Hue 有时候在转成亮粉色时会出现故障。为此，系统常常会稍有延迟，以处理上述问题

（续）

信息			
使用背景：用户需要安装 Hue 的系统控制中心，将系统和手机配对，并且安装 Hue 智能灯泡。完成上述步骤之后，用户就能通过手机控制照明系统了	**提醒方式**：状态灯与用户的意图和输入内容相符	**使用方法**：用户可以静待灯光颜色自动改变，也可以自己决定灯光的颜色	**极端用例**：因为 Hue 照明系统通过网络运行，所以它以前出过故障。Hue 项目的负责人员曾在 Twitter 上提到，人们可以使用普通的开关关掉这个照明系统。如果能让用户都知道这个设计，这将非常不错，因为系统在崩溃时会默认恢复到以前的状态

4.2　练习

做以下练习最容易的办法就是独自坐在桌前，把自己最喜欢用的笔和画图工具放在面前，也许还可以播放一点音乐。毕竟，很多设计工作都是这样完成的，而且创造这样的环境相对容易。如果你决定独自做这些练习，可以参考 https://www.calmtech.com/exercises.html。这个网站针对每一个练习提供了多种解决方案。

如果你常常与团队一起工作，那么在小团队里完成这些练习可能更好。无论是团队共同完成练习，还是自己单独完成，挑战和过程都大致相同。当然，选择团队式练习时，可以拿出一点额外的时间进行头脑风暴，以便构思、讨论和筛选解决方案；也可以让团队成员各自采用不同的方案独立完成练习，最后再一起比较结果。

4.2.1　练习1：更安静的闹钟

绝大多数闹钟的使用过程基本上都是一致和可预测的：启用闹铃功能，设定时间，闹钟在该时间点发出状态呼叫，用户按下贪睡按钮。这些闹钟大多使用数字化触控按钮，有的也使用旋转式按钮，但除此以外，各个闹钟之间并没有多大差别。本练习对这种一致性提出质疑，激发你改进这个简单的设计。

先研究一下普通闹钟上的各种开关和功能键，如图 4-1 所示。

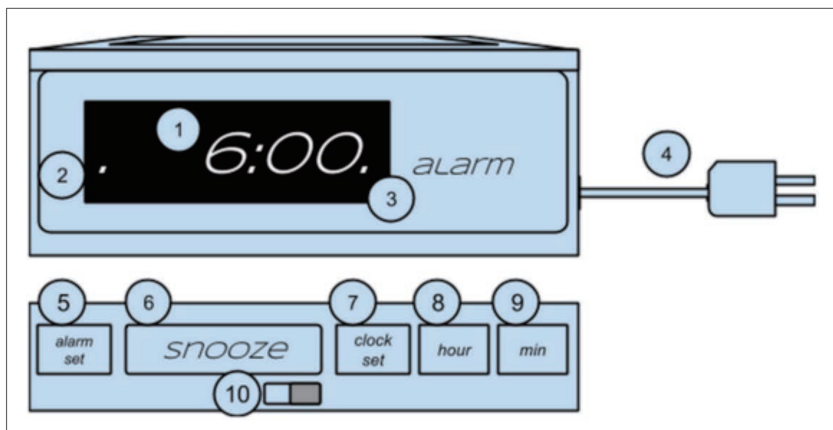


图 4-1：普通的闹钟

正面

(1) 状态显示屏（总是显示当前时间；使用 LED 显示屏）

(2) AM/PM（上午 / 下午）指示灯（如果是下午，指示灯就会亮起——之所以需要这个指示灯，是因为美式闹钟不按 24 小时制显示时间；使用 24 小时制的闹钟则不需要该指示灯）

(3) 闹铃设定状态指示灯

(4) 电源线及插头

顶面

(5) 闹铃设置按钮（按下该按钮，再使用小时按钮或分钟按钮设定闹铃时间）

(6) 贪睡按钮（可以暂时关掉闹铃，并且让闹铃过一小段时间之后再响）

(7) 时间设置按钮（按下该按钮，再使用小时按钮或分钟按钮设定时间）

(8) 小时按钮（每按一次，增加一小时；按下不放，可以加快时间上调的速度）

(9) 分钟按钮（每按一次，增加一分钟；按下不放，可以加快时间上调的速度）

(10) 关闭闹铃的小开关

情境A

假设你每天早晨都会习惯性地按下闹钟的贪睡按钮，导致每天早晨时间都很紧，有时甚至因为没有被闹钟叫醒而错过了上班时间。即便没有耽误上班，你也常常来不及吃早饭，上班时虚弱无力，很难集中注意力。

你现在的任务就是重新设计这个闹钟，以避免上述问题，同时让闹钟仍然能以尽可能平静的方式叫醒你。

需要考虑的关键因素

对于通常不能被第一次闹铃叫醒的用户来说，早晨很可能是一天中最容易焦虑的时间段。因此，不要通过提高闹铃的音量来叫醒用户，而要考虑将听觉、视觉和 / 或触觉的提醒方式结合使用，让闹钟比单独使用其中一种方式更有效。本书前面提到的好几个案例也许对你的设计有所帮助，尤其是第 3 章中关于状态音、状态呼叫和触觉反馈的内容。同时还要记住，闹钟是一种定时通知触发器，因此理应将它当作定时通知触发器对待。

花几分钟时间上网搜索一下，看看各种设计独特的闹钟。这样做对你的设计十分有益。比如，会跑的闹钟 Clocky（http://www.nandahome.com）就是一种独特的设计：它装有轮子和电动机，闹铃一响，闹钟就会自己跑掉。用户只有找到闹钟，才能让它安静下来。还有一些闹钟使用明亮的灯光叫醒用户；一些智能手机应用通过振动叫醒用户。所有这些闹钟都有自己的缺点，但是总的设计思想（叫醒人不一定非要大声喊叫）值得我们借鉴。

请根据你对自己的设计练习的反馈填写以下评价工具表格。另外，你的闹钟是什么样子的？请为它画一幅草图，并通过编号标出它的主要特性和互动点。

表4-3：平静技术评价工具模板

用户			
使用背景：	提醒方式：	使用方法：	极端用例：

（续）

环境			
使用背景：	提醒方式：	使用方法：	极端用例：
信息			
使用背景：	提醒方式：	使用方法：	极端用例：

情境B

假设你和你的伴侣有着完全不同的作息时间。你早早起床，你的伴侣则需要多休息。请重新设计闹钟，以解决这个矛盾。确保闹钟能让你按时起床，同时不会吵醒你的伴侣。在此，同样需要尽可能采用平静技术完成设计。以下是一些需要考虑的因素。

- 如何使用灯光、触觉或声音解决这个问题？
- 是否将闹钟置入枕头里？它发出的声音是否只有你能听到？
- 是否将闹钟做成可穿戴设备？
- 闹钟是否利用卧室的布局？是否使用只能从床的一边看到的视觉提醒信息？

像情境 A 一样，给这个练习填写一份评价表格。然后，为新的闹钟画一幅草图。新闹钟与之前设计的闹钟有什么不同？你在情境 B 的设计中运用了哪些从情境 A 中学到的经验？

4.2.2 练习2：开启一天的闹钟

这一套练习利用了由马克· 韦泽提出的一个设想：如果闹钟能够根据用户当天的活动情况改变提醒方式，会如何呢？

情境A

目前，绝大部分闹钟都通过单一、不可更改的状态呼叫来叫醒用户。韦泽最初的想法是，设计特定的闹铃声，以反映用户当天计划要完成的活动。这样，用户在即将面对繁忙的一天时所听到、看到或感觉到的就与不慌不忙的星期六完全不同。

在这个练习中，你的任务是为闹钟设计出能够清晰且平静地反映上述差异的具体方法。以下是一些需要考虑的因素。

- 闹钟以什么方式叫醒用户？
- 闹钟将使用什么状态提醒方式？何时使用？
- 是否使用灯光、触觉或声音等提醒方式，或者将之结合使用？
- 如何处理贪睡功能？如何对其他相关功能进行调整？
- 若用户需要闹钟在不忙的某天叫醒他，如何处理这个极端用例？

记住，平静技术并非总是默不出声，而是实现了干扰度和信息重要性之间的完美匹配。它占用所需最少的注意力。

和前面的练习一样，不要忘记填写平静技术评价表格，并为新设计的闹钟画一幅草图，标出闹钟的各个功能。

情境B

设备可以交流但并不需要说话，请记住这个原则。试着对马克· 韦泽设想的闹钟做一些调整，让它在不使用语音功能的前提下向用户传递天气信息。

会说话的闹钟经常出现在科幻影视作品中——它叫醒主人公，然后向主人公播报新闻、天气和其他信息。在现实生活中，这样的闹钟可能会很令人讨厌，特别是对于早晨醒来喜欢听听音乐或享受安静环境的人来说，更是如此。

本练习旨在用更平静的方式传递天气信息。思考如何使用声音或其他非语言信号表示不同的天气情况。

- 闹钟使用声音实时传递天气信息，还是发布天气预报（温度、降水概率等）？
- 是否能够通过增加声音长度或改变声音为用户提供更多、更具体的天气信息？

- 回想一下第 3 章介绍的根据天气情况变色的灯泡。如何为闹钟增加状态灯，从而更详细、更持久地为用户报告天气情况？
- 绝大部分人在睡醒之后，需要过几分钟才能开始接收并理解信息。闹钟如何处理这个问题？它会重复同样的信息提醒模式吗？它会先发出状态呼叫，然后再辅以持久的指示信号吗？是否会用其他方法？
- 有哪些极端用例？万一闹钟和天气服务之间的连接中断，会出现什么情况？万一出现紧急天气情况，闹钟会如何表现？在这些情况下，闹钟会转换到不同的状态吗？

不要忘记填写平静技术评价表格，并为新设计的设备画一幅草图，标出设备的各个功能。

4.2.3　练习3：可续航一年的电池

设计一款设备，其电池的续航时间要长达一年，而且设备在电池快用完时会提醒用户。

物联网时代的核心问题之一就是人们往往喜欢设计有着明亮的全彩显示屏的设备。这些设备的视觉效果一流，却极为费电。一块电子表的电池能用上好几年，而这些设备却可能需要每周或每天都充电，有些甚至需要一天充电多次。

给设备充电会降低设备的平静度。充电会影响使用，给用户带来不便，甚至使用户陷入危险的处境。比如说，用户迷路时恰巧手机没电了，这时用户就会陷入恐慌之中。尽管有一些干扰较小的充电方式（比如通过充电垫为电动牙刷或手机充电的感应式充电），但这往往是一个本来就不应该出现的问题。使用简单的显示方式代替全彩显示屏，可以减少设备对电能的消耗，而且有助于实现更平静的用户体验。在很多情况下，这样做还可以加快产品上市时间，降低生产成本，并为设备排除故障点。

这是一个极简主义设计练习。思考如何设计满足以下要求的产品：其用电量尽可能少，提示信息或屏幕的清晰度尽可能低，同时能以比全彩显示屏更优雅的方式传递同样的信息。

情境A

选择一个智能手机应用，然后设计实现同一功能的设备（如日历、照相机、

电子笔记本、秒表、登机牌、电子钱包等）。该设备必须是可携带的，而且其电池的续航时间必须达到一年左右，所以它不支持彩色显示功能。以下是一些需要考虑的因素。

- 为了实现功能，设备至少需要显示多少信息？
- 如何通过简单的可视信息（LED 屏、电子墨水屏、字母数字显示器等）和 / 或简单的提示音向用户传递有用的信息？（触觉方式的功耗太大。）设备不需要像智能手机应用那样提供所有细节，只要能够提供一眼就能看完的有用信息即可。比如，日历只要显示一天中哪些时间段会比较忙就可以了。
- 该设备的理想尺寸是多大？它可穿戴吗？它需要附在别的设备上吗？它能被放入衣袋吗？

最后，不要忘记为该设备画一幅草图，并填写平静技术评价表格。

情境B

设计出设备之后，思考如何让它传递当前的电池状态信息。别忘了，这是一个充一次电就能用一年的设备，所以电池状态指示器只要能保证设备不会突然没电就可以了。但是，在做到这一点的同时，指示器不应明显缩短电池寿命。可以考虑使用不同的指示灯和提示音（触觉方式同样不适合这一情境，因为它的功耗太大）。

和之前的练习一样，为解决方案绘制一幅草图，标出各个主要功能。另外，还要记得填写平静技术评价表格。

4.2.4　练习4：更安静的厨房

厨房设备各式各样，用户群体也很大。各种设备之间的竞争以及设备自身从失败中吸取的教训让很多厨房设备变得较为实用和高效。不幸的是，厨房同时也是一个繁忙和拥挤的地方，在这里，有时会同时进行多种活动。所以，尽管绝大部分厨房设备表现不错，但是仍有改进空间，以便更加适应使用环境。

本练习为现有的一件厨房设备设计一个更平静的版本。

从你的厨房中找出一个提醒方式令你讨厌的设备。描述该设备及其功能。

它使用的提醒方式是什么？它如何以及为何吸引你的注意？它为什么会引起你或你身边的人的反感？环境中是否有什么妨碍到这个设备？

为了改进该设备，如何改变其提醒方式或用户体验？填写平静技术评价表格，并为你所做的改进（让这个设备更好地适应你的世界而做的改进）画一幅草图。

4.2.5 练习5：让饮食更健康的冰箱

设计一款冰箱，通过积极的反馈环鼓励用户养成更健康的饮食习惯。

想象有人设计了这样的冰箱：每次打开冰箱门时，它都会发出音量渐渐变大、令人讨厌的提示音。设计者希望通过这种方式抑制人们吃零食的坏习惯。尽管该方法从短期来看也许是有效的，但是它有以下缺陷。

- 它会遭遇极端用例问题。万一某位患有糖尿病的朋友在用户家里小住时出现了低血糖症状，不得不叫醒主人给他找点食物，会出现什么情况呢？更糟糕的情况是，万一这位客人因为不愿打扰主人而没能及时找到食物，会如何呢？
- 它限制了人的自由权和自主权。用户并没有学会什么可以吃以及什么时候该吃，而是被提示音限制，在使用冰箱时感到羞耻。这将让用户开始讨厌冰箱，最终彻底弃用。
- 它甚至会适得其反。用户索性外出就餐，从而让冰箱无法监测饮食情况；用户也有可能不再从冰箱里取新鲜果蔬，而是改吃开袋即食的食品。

那么，本练习的根本目标是什么呢？目标是设计一款能够帮助人们改变行为的冰箱。要想通过技术设备改变人们的行为，鼓励才是最有效的办法。这种鼓励必须及时，能够让人采取行动，并且带有明确的行为召唤。这是什么意思呢？想一想开着车从一个显示当前车速的路标旁经过的情形。绝大多数人都会立刻减速。对比一下呼吁驾驶员在学校周边慢行的电视广告的效果。

请思考下列问题。

- 如何重新设计冰箱，从而使用户采取积极行为？
- 你会使用什么提醒方式？

- 你自己会使用这样的冰箱吗？
- 如何针对极端用例进行设计？

4.2.6　练习6：利用环境知觉

本练习的目的是以低干扰的方式将重要的实时数据传送到用户的家里或办公室里。

第 3 章介绍过“带电电线”的设计理念。这是艺术家娜塔莉·杰里米金科于 20 世纪 90 年代中期在施乐帕克研究中心做的一个艺术项目。“带电电线”利用一根挂在天花板上的塑料绝缘管传递信息。它通过电线本身的可视性及其在有数据通过时发出的声音实现了对环境知觉技术的利用——这根电线与公司网络相连，当有大量数据通过时，电线就会发出呼呼声。施乐帕克研究中心的工作人员便可以聚在电线周围，探讨内部计算机系统可能正在执行什么任务。在本练习中，你的任务就是利用“带电电线”的环境知觉设计理念为住所或办公室设计信息传递工具。比如，可以设计一款股票行情指示器。它可以是放在桌面上的一个圆球：股票价格上涨时，发绿光；股票价格下跌时，发红光。[1]

还可以设计一款放在客厅里的产品。在某路公交车接近用户的住所时，该产品会亮起来。记住，虽然突如其来的状态变化可能会打扰用户，但是有节奏的或柔和的色彩变化可以在不打扰用户的情况下发出信号。就公交车的例子来说，随着公交车越来越靠近用户住所附近的站点，客厅里的灯可以变得越来越明亮；公交车在站点停留期间，灯光的亮度保持稳定；公交车驶离站点后，灯光逐渐变暗，直至熄灭。

请思考下列问题。

- 你经常反复查看的信息是什么？是天气预报、股票价格、体育赛事结果，还是孩子安全到校的通知？是池塘里冰的厚度、一天的降雨量，还是某路公交车的到站时间？
- 你经常查看什么类型的信息？是只需要了解大致情况，还是像公交车到站时间一样，需要了解具体情况？

注 1：如果你习惯使用“红涨绿跌”的表示法，也可以用红光表示股票价格上涨，用绿光表示股票价格下跌。——编者注

- 你所设计的设备如何传递随着时间变化的信息？它是独立的，还是集成在计算机上的？它是可视的、可听到的、可触摸的，还是可穿戴的？这些问题的答案在很大程度上取决于设备的使用环境。

使用头脑风暴法回答完上述问题后，不要忘了给产品画一幅草图，标出产品的主要功能和其他必要信息。另外还要使用相应的评价工具对你的设计进行评价。

4.2.7 练习7：利用触觉反馈

到现在为止，你已经能够按照喜好随意采用状态提醒方式了。本练习要求你利用触觉反馈提醒用户——这是用得最少，也是最平静的状态提醒方式之一。第 3 章讲过，触觉反馈利用触觉向用户传递信息。触觉利用方式有很多种。本练习就是为了探索不同的方式。

你的任务是从日常生活环境中找一个目前使用听觉或视觉提醒方式传递信息的设备，然后把它变为使用触觉提醒方式。下面是一些需要考虑的问题。

- 你会用什么硬件、数据集或系统？
- 你会给用户发送什么消息？为什么？
- 如何启用或关闭振动功能？是通过交互界面还是通过一套触控按钮？
- 传递信息时，是用单一的振动模式还是用一系列长度、速度或强度各不相同的振动模式？除了振动以外，是否会使用其他方式（如压力、温度或质感）？
- 触觉反馈信息传递失误可能导致哪些极端用例？你所设计的产品如何应对这样的问题？

使用头脑风暴法回答完上述问题后，不要忘了给产品画一幅草图，标出产品的主要功能和其他必要信息。另外还要使用相应的评价工具对你的设计进行评价。

你自己会每天都用这个设备吗？为什么？再问问周围的人是否喜欢这个设备，收集他们的意见。多听听别人的意见是有好处的，尤其是在采用像触觉反馈这样不太常见的状态指示方式时，更是如此。

4.3　小结

我希望本章的练习能够帮助你思考如何用不同的方式完成技术设计。除非你非常幸运，可以在不考虑任何客户意见的情况下，与自己的团队一起工作，否则你需要了解他人的需求和意见，并与他们一起完成设计。

下一章将解释平静技术在公司里的应用，并讨论如何消除障碍，以及如何与管理层沟通，以便设计出最好的产品，同时将产品使用问题和产品对后续技术支持的依赖最小化。

本章的要点如下。

- 使用平静技术评价工具考察设备如何与其所处的环境融合。
- 思考状态音、环境知觉和触觉反馈可以给产品带来哪些优势。
- 你是否遇见过令你讨厌的设备，而你却不知道为何讨厌它？用本章介绍的工具仔细分析，找到它令你讨厌的原因。运用第 2 章介绍的平静技术设计原则和第 3 章介绍的平静沟通模式看看能否对它进行改进。
- 不要把对设计的探索局限于本章练习。可以考虑针对日常生活中使用的其他技术或设备应用评价工具。

第 5 章

平静技术在公司里的应用

至此，我们已经在抽象层面确定了平静技术的价值。但是，**确定平静技术在具体的项目或公司里的价值是另一项完全不同的任务**。首要问题是，平静技术作为整个公司的设计原则，为何有价值？

为什么你的公司需要平静技术？最直接的原因是，它是一种强大的组织理念，能为公司提供清晰的目标，以便设定限制条件，并且降低过度设计终端产品的风险。这将最终降低生产成本、技术支持成本和使用成本。

你也许认为，尽快将产品投入市场可以省钱，不必花费大量的精力让用户获得平静的体验。**但从长远来看，并非如此**。非平静界面意味着产品会让用户更加不知所措，意味着用户需要打更多的电话寻求技术支持，意味着产品上市后需要更多的补丁和更新。一开始就进行平静设计，反而更省钱。

5.1　组建平静技术团队

组建平静技术团队时最好采用**精益原则**。这首先意味着减少项目干系人。**干系人越少，团队做事的速度就越快，更愿意承担风险**，不怕因为犯错毁了自己的事业，也不用担心因为犯错招来上司或同事的指责。

减少项目干系人有几种方式，其中一种已经被证明效果好得惊人。这种方式就是给项目设定**低期望目标**。这样做往往会大大降低管理者参与项目的积极

性。等到项目接近尾声时，再邀请干系人加入。让他们分享项目的成果，却不会因为感到有必要为项目做些贡献而非得挖空心思为项目做些什么。

另一方面，主要干系人应该充分理解平静技术，以便在出现额外的特性需求时，能够成为整个团队的后盾。从客户当中或公司内部找一些有宣传本领的人，让他们负责争取那些可能让项目失败的人的支持。至于对项目存有嫉妒心的管理人员，应及早邀请他们加入团队，这是预防他们在项目进行过程中做手脚的一种方法。

请牢记，不管项目的前景多么美好，只要管理层中有一个人反对，项目就会面临失败。反对通常并不是出于恶意或无能——在绝大多数情况下，这是因为管理人员想**做些什么，以显示其重要性**。

5.1.1　五人法则

为什么是五人？**多于五人的团队容易出现沟通问题，并且容易遇到各种操作性限制**。团队成员之间的沟通会产生间接成本；团队每增加一个人，间接成本就会随之增加。最终，团队人数太多只会形成做事拖拉、以会议为中心、**缺乏自主性**的团队文化。五人以下的团队能够做很多事情；在很多情况下，启动一个项目甚至只需要两个能干且自律的人。

万一项目太庞大，五人不足以完成所有工作，该怎么办呢？可以将团队分成更小的工作组，并将每组在整个项目中需要完成的任务分派到位。确保团队中有**乐于交流**每组工作进展的人，并让他们写博客或内部报告，汇报每组正在做什么。这样，每个团队成员都能参与其中，了解各自的进度。

倘若因为“内部干系人”而无法将队伍减至五人，又该怎么办呢？有时，管理人员和干系人的参与可能导致你陷入困境。例如，老板常常这样说：“我们知道你想组建一个精益团队专心实现这个特性集，但我们需要你让这些人参与进来。”

这一情况很棘手。**如果项目中有很多干系人需要收买，那么任何工作都很难完成**。让团队中你需要的人做事，却又不让他们想着融入已有的组织结构，这是很难的事情。一个解决方法就是**对团队成员进行 β 测试**。

5.1.2　对团队进行测试

将团队看成乐队。乐队在第一次大型演出之前需要练习，团队也一样。

可以做一个小的测试项目，以此了解团队成员的合作情况。即便是花一小时做一个设计练习，如设计一个新玩具或新产品玩玩，也能让团队获得在规定时间内创造产品的经验，并且还能让你对团队内部存在的各种矛盾有所了解。这样的设计练习还能帮助团队成员学会如何共事，并让你有机会在摩擦发展成无法避免的障碍前解决它们。然后，你就可以处理任何冲突，同时减少冲突的次数，或者尽可能减少团队中喜欢煽风点火的人之间的互动。

首先问问团队成员对什么工作感兴趣以及如何为项目做贡献，然后再启动测试项目。太大、太重要的项目会让人焦虑。为了明哲保身，人们有时希望不用真的投入精力就能成为项目团队的一员。有些员工可能担心产品失败会损害他们的声誉，因而不愿意用不熟悉的方式进行产品设计工作，或者不愿意在产品中引入不熟悉的新特性。在这些情况下，**为团队营造安全的创新环境很重要**。为团队成员开拓一片天地，让他们可以自由尝试，而不用担心管理层的指责。

5.1.3　接受不一样的团队成员

团队应该拥有**多样化视角**，不然就会错过发现更好的解决方案的机会。你需要的是尊重差异的团队，让每个人都能各展所长。

你需要人手。当试图为年薪达到六位数的人设计产品时，你需要质疑的声音。你需要比你活得差和比你活得好的人，也需要来自不同国家和不同文化背景的人。

此外，你可能会发现公司里有些人很了解这个行业，却与干系人没有共同语言。找人向干系人解释他们的话，或者自己当解说员。

不管团队成员是谁或者来自何方，**都要非常严肃地对待他们所说的话，尤其当他们充满激情时更需如此**。如果上级管理层不能接受下级的真实反馈，那么你可以主动请缨，担任解说员，以便将材料以“更可控和更安全”的方式呈现给管理层。如前所述，为产品设定低期望目标，这才能让工作变得容易——只要管理层的声誉不会受到威胁，解说工作就不会太难。

5.1.4 找到能够应对办公室政治的人

办公室政治往往令人生厌，团队因此很难做到最好。但是，即便是在最高效的机构里，它也是客观存在的。**为你的项目找到支持者，让他们从中调和，以便让你顺利完成工作**。你既可以把他们拉入团队，与你并肩作战，也可以经常和他们见见面。通过花费少量的时间和精力，你和团队就能从办公室政治中解放出来，去实实在在地做事。如果你处在传统公司里，可以考虑专门安排一个人，每周给管理层写报告，汇报项目进展情况。

你可能只想在报告里汇报好的结果，但事实上，管理层也需要知道不好的一面。如果你什么也不说，那么管理层就可能对项目产生消极的猜疑心态。这导致的后果远比你如实告知糟糕。相反，你应该让管理层看到项目每天都在缓慢地取得进展——知道项目正在不断接近目标，管理层会睡得更踏实。你每周提交的项目进展报告是他们可以带给董事会的成果，也是确保项目在上了董事会议题之后能够继续下去的依据。

每周的项目进展报告也是向管理层求助的好机会。秘诀是让你的上司工作起来更轻松。如果你告诉他项目的问题，他不会感到惊讶。你需要确保他先于他的上司发现问题。

5.2 保护隐私的设计

如今，保护隐私已成为设计时需要考虑的最重要的因素之一，而且它在将来会变得越来越重要。随着工业化社会过渡到信息化社会，人们受隐私泄露和安全漏洞影响的例子将越来越多。

在设计时就应该考虑隐私问题，而不是等到出现灾难性后果时才考虑。**对隐私问题的考虑应该融入应用程序生命周期的每一个环节**，同时融入产品的网站、法律协议、用户体验、信息公告和开发过程。

这不再是网站或产品是否会被攻击的问题，而是时间问题。**不管规模如何，你的产品或服务在将来的某个时间点都会被隐私问题弄得一团糟**。学会适应吧！这就是我们的未来，一个充斥着 bug、计算机病毒和黑客的未来。要么现在就行动起来，要么之后被逼着行动。不要畏惧，要做好准备！否则，

后果会很严重。随着越来越多的设备成为我们生活的一部分，情况会更加严峻。要时刻了解行业最新的信息和法规。**当你为用户而战时，用户也会为你而战。**

下文给出的指导原则有助于你在设计产品时不忘隐私和安全问题。

5.2.1 用户隐私体验

良好的用户隐私体验意味着用户在开始使用产品时就能理解产品的隐私保护条款。设计良好的产品会让用户知道，他们在使用时选择了什么。

尽管你的产品可能需要用到用户的个人照片、位置信息和通讯录，但是用户很可能并不想每次和产品互动时都分享这些信息。要让用户在与产品互动或创建内容时可以自由关闭或开启分享功能。

在用户创建内容时，产品应该显示隐私控制图标。系统创建或分享每一条内容时都要显示这些控制图标。Instagram 在这方面做得就很好。Instagram 用户在每次创建内容时都可以选择是否要在地图上放置照片。设置控制图标时，应该遵循以下原则：

- 授权用户；
- 为用户提供开 / 关切换功能和简易的设置；
- 要让用户很容易就能找到控制功能，如提醒方式、提示音和音量；
- 不要将控制功能藏在复杂的菜单里；尽量安装实体控制按钮。

5.2.2 设定隐私条款

提供互联网产品或服务不同于提供实体产品。你既是提供者，也是照料者。**你所托管的不是数据，而是产品或服务本身！**这个工作责任重大。托管用户数据是殊荣，而不是权利。隐私条款让用户不会后悔，它在相关法规逐渐成熟的趋势下将变得不可或缺。

你的隐私条款需要让人们能在一分钟之内读完，并让他们了解使用产品能得到什么。**最好将隐私条款分为两部分：通俗语言版本和法律术语版本。**首先用通俗的语言写下隐私条款，再请律师起草正式的版本并修改通俗版本，最后将两个版本都发布到产品网站上，或编入产品所附材料中。

隐私条款至少要回答下列问题。

- 产品或服务会收集哪些数据？为什么需要收集这些数据？
- 这些数据会被用来做什么？为什么用户应该分享这些数据？
- 用户如何**彻底删除**自己的账户，并确保自己的数据已经从服务器上删除？
- 用户如何**下载**产品收集的数据？如果服务终止，要保证用户能够带走自己的数据。暂时托管用户数据是你的殊荣。**用户数据属于用户，不属于你。**作为产品提供者，你欠用户的人情。是用户让你的公司和产品得以存在，他们理应得到尊重。**只有尊重他们，他们才会尊重你。**
- 如果你的公司被黑客攻击，你有哪些预防措施可以确保用户的**个人生活**不受影响？
- 当隐私条款变更时，你将如何通知用户？可以考虑形成这样的惯例：在实施新条款前，至少提前 30 天将你对隐私条款所做的任何更改告知用户。应**简明扼要**地向用户呈现更改情况，并追溯条款的变化，以便用户看到新旧条款的不同之处。
- 你会采取什么措施来保证透明度？**可以通过告知人们数据的用途来增加透明度，从而建立信任。**

上述问题是设定隐私条款的良好出发点。这些问题还会让你的团队开始思考数据的存储方式和保护方式。

5.2.3　预见安全漏洞

安全漏洞是人为的，而非硬件问题。它们有两大来源：一是想方设法利用或获取系统数据及个人信息的人；二是单纯地想知道自己能否绕过或破解系统的人。安全漏洞大部分都是被人找出来的。这些人不是朝九晚五的上班族，而是将找漏洞当作爱好的人。**解决问题最好的办法是了解并尊重这些人，甚至聘请他们为自己工作！**尽管黑客攻击事件时有发生，但是安全工作仍然很难获得资金支持，因为在这方面的投入并不能带来净收益。绝大多数公司都是在被黑客攻击之后，才调拨资源解决安全问题。他们会花大价钱亡羊补牢。但是，如果在产品开发之初就采取安全措施，那么黑客攻击事件很可能根本就不会发生。

5.3 向管理层推销平静技术

管理层对待平静技术（以及其他任何非常规做法）的典型态度是怀疑。持怀疑态度没有关系，他们只是做了自己该做的事。我们该做的事则是让管理层消除疑虑，转而支持平静技术。

我们所要做的事主要就是**预测管理层可能提出的异议，并以平静、合理和友好的方式回应**。以下是几个最常见的异议及可以采用的应对方式。

5.3.1 异议1：特性越多越好

为什么有些管理人员会强烈要求产品一开始就提供那么多特性呢？这常常是因为他们的经验来自于已经上市很久且得到市场认可的产品。

管理人员参考的是成熟的产品。他们没有看到在这些产品成熟之前，公司最初推出的特性较少的版本。所有产品都是由小到大发展起来的，我们看到的都是成品。在产品设计之初就想着成品的模样，这样做没有任何问题。但是，承认产品开发需要过程也很重要。在美术馆里，你看不到画家对油画做过的所有改动。同样，在购买成功的产品或阅读关于该产品的媒体报道时，你也看不到设计者对它做过的所有改进。

解决方案

在这种情况下，**管理层需要了解成功产品的成长历史和成长方式**：可持续性发展，每次推出一到两个主要特性，以及与用户互动。

最好的方法是做一次汇报，介绍一些特性很少却获得巨大收益的产品。这一方法可能听起来很简单，却常常正是管理人员签下同意书之前需要的“保证”。这个方法成功的关键在于，要让管理层了解你的做法，并且对你放心：其他公司已经用同样的做法取得了成效，你不会乱来，并且你已经规划好了成功之路。有时，这意味着你需要为整个项目制作特性发布时间表，从而将每次发布间隔开来。这是一个好策略，它让你可以推迟添加新特性，以便有足够的时间将新特性完美地融入产品。

这样做什么时候会出错呢？管理层可能已经通过销售团队将包含所有特性的产品卖了出去，这时你就不得不将特性全部设计到产品中去。在这

种情况下，你也许没有选择余地，只能照着已经预售的、包含所有特性的产品进行设计。但是，如果你能参与产品及其用户体验的初始设计，并且能够展示可行的产品路线图，那么向管理层少展示一些特性并让其放心才是好的做法。

5.3.2 异议2：必须保留所有特性

你是否遇到过偏好某些特性的领导？你是否遇到过“必须保留”全部原有特性的产品？这样的情形可能让你陷入困境。遗留特性往往会阻止人们采用更新的（往往也是更好的）方法。多数情况下，它们会造成用户界面或产品使用流程混乱。另一方面，你可以采取一些技巧，让遗留特性更容易处理。

解决方案

通常情况下，你真正需要做的是向管理层指出产品的差池，而不必强迫他们做决定。要做到这一点，你需要外部的客观声音。首先**判断用户是否真的在使用所有遗留特性**，产品试用、用户测试和统计分析都有助于判断。你可能会发现，有些特性有用，有些则不然，这样你就有了数据支持。有些特性可能只有少数用户，但是对他们至关重要。如果遗留特性并非日常所需，可以在用户界面上减少它们的重要性。

另一个解决方案是为产品**设计“轻量”版**，从而帮助用户轻松学会如何使用产品。Adobe 公司运用这一理念取得了很好的效果。Adobe 曾推出一款 Photoshop 廉价版，并将其命名为 Photoshop Elements。它在没有将用户搞得晕头转向的情况下，很好地让用户熟悉了图片编辑的基本理念和 Photoshop 的常用工具。这催生了新一代用户，他们将 Photoshop 融入工作流程，在短短几年内就使 Adobe 的潜在市场扩大了一倍以上。

在我最近工作过的公司里，一位干系人得以全权负责网站的某一个页面。他为该页面安排了尽可能多的特性。然后，我们发布了网站，其中既包括我们设计的页面，也包括那位干系人负责的页面。为了了解是否有人访问该页面，我们做了数据统计。当发现该页面没有访问者时，我们就有了数据支持，并得以删除它。（最后，我们重新设计并发布了一个与网站其他页面一致的简化版页面。）

5.3.3 异议3：如何保障其他干系人的利益

大型项目几乎总会让人们期望很高，而且常常将项目逼入决不能失败的境地。这种项目还可能出现资金过剩的现象。与我们的直觉相反，资金过剩常常导致资源配置效率低下。如果项目太高调，人们因为担心丢饭碗，往往不愿意冒任何风险。有时，人们是如此专注于项目，以至于忘记外部世界，尤其在一些非常大的公司中更是如此。简而言之，**内部干系人越多，你为管理层而非用户设计产品的可能性就越大**。

很多管理人员都可以对产品做出贡献，而且他们中的每一个人都和产品有着某种利益关系。因此，必须让他们参与进来。

解决方案

鼓励团队成员帮助你开展调研工作，或者在测试产品时，将他们带到测试现场。

5.3.4 异议4：没有时间做用户测试

没有时间做用户调研，或者因为产品要绝对保密，所以用户测试只能在公司内部进行——付钱请人在受严格控制的环境中试用产品。

解决方案

搭建一个内部环境，尽可能复制产品在真实世界中的使用环境（如付款通道、客厅、办公室、学校、操场、停车场、博物馆等），让自己的团队成员试用产品。可以使用硬纸板或纸质原型来降低成本。

5.3.5 异议5：产品发布之前必须保密

“在设计成功之前，你不能把这个产品给任何人看，包括外面的产品试用人员！如果把它给公司外面的人看了，你可能会被开除！”

极度保密的项目带来的多半是失败的产品。现在为我们所熟知的微软 PixelSense 在 2007 年初次亮相时是有桌子大小的大型平板电脑，它配有 30 英寸的背投显示器。当时，它叫作微软 Surface，其保密工作做得非常好。它的价格高得惊人（一万美元以上），开发人员根本就买不起这样的平板电脑。当苹果公司在 2010 年推出 9.7 英寸的 iPad 时，我曾戏言这就是“迷你

版”的微软 Surface。它的尺寸更小，价格更低，而且还配备了多点触摸屏。我不禁悲叹微软 Surface 的保密工作做得太好了，以至于很难让它在市场上流行起来。2012 年 10 月，微软公司推出了自己的小型平板设备，并保留了 Surface 这一名称。之前的大型平板电脑被更名为 PixelSense（其正式名称为 Samsung SUR40 with Microsoft PixelSense），而 Surface 这一名称则留给了小型平板电脑。尽管微软公司称 Surface 系列的销售收入在 2013 财年高达 8.53 亿美元，但它投入了超过 9 亿美元推广和宣传这个消费者反应平平的产品。此外，微软公司近来正冒险重新设计其核心操作系统，最糟糕的是推出了 Windows 8 这个既不幸又难用的操作系统。然而，微软公司吸取了教训，并且没有轻易放弃——Surface 2 和 Surface 3 的表现要好得多，之后发布的 Windows 操作系统表现得也很出色。截至 2015 年 1 月，Surface 的销售额已经达到 10 亿美元。2015 年 7 月，Windows 10 初次亮相，它与平板设备完美融合，运行稳定。微软 Surface 及这个系列的其他新产品，如 Surface Book（笔记本电脑）和 Surface Hub（交互式智能板）等，它们的未来如何还有待观察，但微软公司已经慢慢改进了自己的产品。

解决方案

这是最难反驳的观点之一。事实上，大多数公司都面临知识产权问题，对产品泄密问题的担心合情合理。因此，公司可能不允许向外界泄露产品信息。然而，产品在没有外部反馈的情况下开发得越久，其特性和界面就越可能只被开发人员理解，而对用户则没有意义。

所以，与其打一场必败之仗，不如采取行动，从公司内部获得反馈。**只有大公司才会担心知识产权问题，也只有在大公司里，才会有员工对公司的某个项目毫不知情。**

内部试用是测试产品在外部世界使用效果的试金石。如果产品好到在公司内部获得广泛好评，并且大家都主动使用这一产品，那么它在公司以外也很可能取得成功。事实上，Gmail 便是这样流传开的：它一开始是 Google 内部员工使用的产品，后来才对外发布。

5.4　将产品投入市场：平静地发布产品

有些技术已经准备好随时为人们服务，而人们却还没有做好接受它们的准备。

产品需要多久才能上市？用户需要多久才能接受新的理念？人们的短浅之见以及对这些问题的不解，常常会妨碍公司将产品投入市场。比如，当摩天大楼刚开始配备电梯时，不得不人为放慢电梯运行速度，以便人们学会如何乘坐电梯。

如何保证正在设计的产品对于即将使用它的人来说是合适的呢？我们可以通过了解产品发布的成功案例来解决这一问题。**产品首次上市时，很少是以其最终的成功形态出现的**。相反，设计师会根据用户需求不断改进产品，最终使它融入用户的日常生活。通过展开用户调研和了解市场需求，可以避免产品发布失败（更不用说节约成本了）。

你的产品可能很棒，但将其介绍给用户的方式同样重要。若发布得过早或解释得不够清楚，人们就可能感到疑惑，甚至产生畏惧心理。有些产品自从上架之后便无人问津；有些产品的设计者还没有弄清楚目标用户是谁，以及他们会如何使用产品，就一下子加入了太多特性。

产品的发布过程很重要，因为它的成功取决于我们对社会规范的了解。第 2 章谈到技术应遵守社会规范，这也包括产品的发布过程。向人们展示如何在我们所预想的环境中使用产品，这很重要；但更为重要的是，**允许人们自由地探索产品**，并找到自己的使用方法和用途。

产品发布的关键在于，确定在何处发布、发布给谁看、产品的测试程度如何，以及怎样定价。找一小群人，让他们在真实环境中试用产品，没有必要对此保密。**如果他们能帮你宣传，那将是无价的**。

5.4.1　精益求精

如果说出色的设计减少了实现目标所要经历的步骤，那么**平静的设计则减少了实现目标所要投入的注意力**。为产品增加每一个特性或系统时，都要问问自己："这真的有必要吗？有没有更好或成本更低的方法？有没有可能占用更少的资源？能不能少用一些部件？能不能少写几行代码？"设计产品时，设定严格的约束条件往往是有效的。约束会带来巧妙的设计，让人更多地去思考哪些事是能做到的，哪些则是做不到的。拥有过多时间和资源的团队常常会过度设计产品，而被迫在资源有限的条件下做设计的团队反而做得更好。

你还必须对产品充满激情。苹果公司联合创始人斯蒂夫·沃兹尼亚克（Steve Wozniak）曾经非常想要一台属于自己的个人计算机，但是没有钱买。那时，他一直在思考计算机设计问题：要是能使用便宜的部件组装一台个人计算机，情况会怎样呢？对这个问题想得越多，他大脑中的计算机模型就越成熟。然后，他开始一步一步地精简该模型的部件，直到它变得非常便宜为止。最终，他设计出了 Apple I 和 Apple II，并彻底改变了家用计算机市场的面貌，同时催生了新一代软件开发人员。

在未来市场中，只有效率最高的产品才能胜出。一定要减少实现目标所需要的步骤，弄清楚用户使用产品或服务做什么，并设计用户交互细节。

遇到攻坚战时，不要妥协。在设计过程中投入的精力越多，将来维护系统所需的精力就越少，而且从长远来看，花在系统上的钱也会越少。

5.4.2 要有竞争意识

我常常遇到这样一些公司，它们因为担心竞争和抄袭而等到产品“完美无缺”时才进行发布。这常常不利于公司的发展，并会对产品发布造成不利影响。

以社交网站为例。Friendster、Tribe 和 MySpace 出现得都比 Facebook 要早。Facebook 成功之后，有数不清的社交网站试图挑战它的地位。但是，Facebook 现在依然是社交网络的主导者。它的成功既不是因为第一个进入市场，也不是因为抄袭了其他社交网站的做法，而是因为它能够快速地推出新特性，并和用户一起成长。**这就是最好的实践，因为它从未停止过实践**。这种方式带来了最好的用户体验。

在技术领域，人们常常过度担心掠夺性竞争。实际上，停滞不前才是人们真正需要担心的事。与大公司相比，创业公司的明显优势并不一定是其创意更好，而是其行动更迅速。大公司可能要用六个月的时间斟酌产品发布过程的所有细节，而创业公司则可能只用两天测试某个想法，看看效果，过几天又去测试另一个完全不同的想法。**死于决策不力的公司要比死于冒牌产品的公司多得多**。

让产品自然地获得支持要比举办奢华的市场营销活动更可靠。可以用真实用户的照片，并且请他们来讲述使用产品的经历。你可能在设计产品时已

经想好了用户角色，但是你仍然会惊讶于产品的实际使用方式和实际用户。最后一点，务必尊重用户，记住你的产品是为他们服务的。要经常和客服团队沟通，了解产品最大的问题是什么，并向他们请教该如何在下一次发布时通过更好的界面或设计解决这些问题。

5.4.3 要做产品调研

威廉 · 吉布森（William Gibson）曾经写过一句名言：“**未来已经来临，只是分布不均。**”要想保证你的产品不会重蹈前人覆辙，最好的办法就是做产品调研。

我在职业生涯的绝大部分时间里都在做与用户体验相关的工作。后来，我自己创办了一家创业公司，其产品拥有数百万用户。在大部分时间里，我都在预测各种产品是否会受用户青睐，并就这些产品的设计为各个公司提供建议。受聘做用户体验分析意味着要**深入思考用户对产品的全部体验**。

我常常看到整个系统和行业走回头路：人们没有从过去的经验中吸取教训；他们试图一次性地向市场投入太多新产品和新特性，或者对设计做出了错误的假设。这些都是会造成重大损失的错误。Google 眼镜就是一个极端的例子，但是像这样的例子数不胜数。

调研并不是“奢侈”行为——它是设计过程中至关重要的一部分。除了省时省钱外，**出色的调研能够让我们确定什么是“真实”的，什么是假定的。**一旦开始思考并了解如何围绕待设计的产品进行调研时，你就可能发现很多调研工作已经有人做过了。

很多学术机构都曾设计过产品和服务，也曾创办过创业公司，并就成果撰写过研究报告。查阅学术文献和 Internet Archive（https://www.archive.org）对调研工作十分有益。咨询业内权威人士，问问他们是否在学校或公司里见过或设计过类似的产品，这样做也会给你带来很大帮助。

我们面向未来设计技术，查阅过去的文献似乎违反直觉。但是，回顾过去会给我们带来很大帮助。确实，有些研究报告的可读性也许不强，但是一旦你习惯了阅读这样的报告，就能很快抓住要点。有些研究报告来自于极其成功的项目，有些则来自于花了四五年时间取得学位之后转而去做其他

工作的人。很多研究报告的撰写目的是教育学生，以便他们在毕业之前就能掌握理念。可以看一看乔治亚理工学院、卡内基梅隆大学、纽约大学、斯坦福大学、麻省理工学院媒体实验室，以及罗德岛设计学院；也可以看一看施乐帕克研究中心的研究报告，试着联系那些提出原创想法的研究人员，或者那些在产品设计中有过失误的研究人员。有时，你可能有机会与他们一起做研究呢！

5.4.4 留时间在真实环境中做测试

管理层应该留出时间为产品做真实环境测试、小规模 β 测试和代码可靠性测试。这一点至关重要。管理层卖给客户的通常是特性，而不是实用功能。在产品上市前，并没有足够的时间测试这些特性。

公司很容易在设计产品时遇到各种困难，而忘记根据外部反馈检验产品的合理性。保证产品发布成功的一个方法就是先在小范围内发布，然后再进行大规模生产。

最好在产品设计过程中就进行测试，而不是拖到最后再做。尽早测试有助于尽早发现设计缺陷，从而节省很多时间和金钱。如果无法获得测试许可，那么就找一个人，让他自己摸索如何使用待测试产品。如果他无法立刻摸索出用法，那么可以改进产品的设计，或者在产品包装的正面展示用法。

5.4.5 不要一次性重新设计整个产品

人们是否已经会用并且在用你的系统？很多公司都会陷入这样的陷阱：“让我们重新设计整个产品吧！”管理层和产品开发人员都会有这种想法。前者可能是因为想增加特性或降低成本，后者可能是因为维护和测试代码花费太多时间。但是，一定要做好心理准备——重新设计整个产品是公司能做的最具风险的事情之一。重新设计整个系统或软件意味着公司要同时为旧产品和存在瑕疵的新产品提供支持。在这种情况下，极端用例的数量会翻一番，而且可能需要好几年才能让系统再次稳定。

慢慢地改进系统往往要好于重新设计整个系统并使用更复杂的新系统替代旧系统。让用户停下手中的工作去学习如何使用新系统，这会导致各种错误。相反，一次只学习一个新的工作流程则可以让用户有机会适应变化。

给客服部门打电话，了解产品最常见的问题是什么。技术支持部门很可能从用户那里反复收到同样的问题。**最常见的问题是什么？先解决它们，然后一点一点地设法解决所有问题**。影响最大的问题往往是最难解决的，但解决较小的问题有时也能极大地改善产品。你并非是要替代技术支持部门，而是要帮助他们更好地处理用户提出的问题。你应该和设计师以及产品开发人员合作，首先处理并解决产品最常见的问题，然后再去处理下一个问题。

如果产品的问题已经处理得差不多了，而且你有足够的经验和能力重新设计整个产品，那就放手去做吧。但是不要忘记，有些大型网站（如 Digg 和 StumbleUpon）在经过彻底的重新设计之后，失去了对用户的吸引力。

5.4.6　为人际交流而设计

尽管技术最大的用处在于**改进和简化人际交流**，但是人们仍然强烈希望技术能替自己干活。你有多少次不自觉地打开了 Google 的搜索页面？除了在人类与知识之间建立联系，Google 还做了什么？除了以更快的方式将人们相互联系起来，Facebook 还做了什么？相比电子邮件，Slack 减少了人际交流中的干扰和成本。在这些系统中，技术已经悄悄地融入日常生活。

最了不起的技术是将人们聚在一起的技术。在早期，这样的技术可能是文字、仪式或歌曲。它们都是为了将人们联系在一起。如果你看书入了神，就不会再注意到纸张。你会想象作者想向你诉说什么，你的大脑与作者的思想联系在了一起。这就是最好的技术所做的工作。与你互动的技术界面消失了，取而代之的是另一个人、社区或思想。早期的 BBS 论坛虽然没有图像，却能将人们聚在一起。

5.4.7　为延长电池寿命而设计

电池寿命将会越来越长，但是延长电池寿命最好的方法是**设计简单且高效的系统**。你不会希望用户因电池的电量耗尽而陷入困境。

举个例子，我的家装有数字密码门锁。我很快就开始依赖这个电子系统。它是如此方便，以至于我已经不再随身携带钥匙了。因为数字键盘在**电池的电量快耗尽时会闪红光**（这种情况大约一年一次），所以我无需担心因为电量耗尽而被锁在家门外。

5.5　小结

我希望本章已经帮助你更深刻地理解了平静产品发布这一概念，并且掌握了一些策略，可用于确保产品在进入公众视野之前经过充分的测试。产品设计与开发之路没有对错可言，只要能够考虑产品的使用对象、可能出错的情况，以及日常生活的哪些方面将受产品影响。密切关注用户需求，并在尊重用户的前提下快速进行产品迭代，这些永远都是有益的做法。只有最尊重用户的产品才会在竞争中胜出。

本章的要点如下。

- **团队规模至关重要**。干系人少的团队能够快速完成工作，也更愿意承担风险。团队中每多一个人，交流障碍就会随之增加。
- **通过一个测试项目发现团队成员的优缺点，并借此了解他们如何共事。**即便是花一小时做一个设计练习，如设计一个新玩具或新产品玩玩，也能让团队获得在规定时间内创造产品的经验，并且还能让你对团队内部存在的各种矛盾有所了解。
- **视角至关重要。找一些有着不同工作方式的人加入团队**。团队成员应该有不同的背景，否则就会忽略一些极端用例。用户群不是单一的，团队也不应如此。
- **内部支持很重要**。如果公司充满官僚作风和办公室政治，一定要在公司内部找到值得信赖的人来支持你的项目。要想办法用管理层能够理解的语言介绍项目，把你的愿景变成他们的。
- **设定约束条件**。为产品增加每一个特性或系统时，都要问问自己："这真的有必要吗？有没有更好或成本更低的方法？"
- **做好调研工作**。以前失败过的绝大多数项目，其失败都是有原因的。
- **尊重用户的隐私。你的产品为用户服务，而不是为你服务。**

第6章

平静技术的历史与未来

施乐帕克研究中心成立于1970年，当时是美国施乐公司的研发实验室。今天，人们常常将“施乐”这个名字与打印机和复印机联系在一起，但在20世纪70年代到90年代末这段时间里，这里是另辟蹊径进行开创性计算机研究的中心。其研究对象包括人们可以想到的每一种技术设备。施乐帕克研究中心在20世纪70年代所取得的突破性成果数量已经成为传奇——从以太网到现代图形用户界面、面向对象编程和桌面出版，再到首次广泛使用道格拉斯·恩格尔巴特所发明的鼠标。

本书的关注点是施乐帕克研究中心的历史中稍后一点的篇章：那些直到现在才开始显现其自身价值的研究成果。20世纪80年代，施乐帕克研究中心的三名研究人员——马克·韦泽、约翰·西利·布朗和里奇·戈尔德——就已经预见到一个未来世界。在这个世界里，人们在日常生活中会与很多小型设备互动。韦泽将这些设备称作“垫板、平板和直板”。他们的研究工作早在移动设备还没有真正的计算能力的时候就已经开始了。即便如此，他们仍然成功地做出了手机、平板电脑和交互式工作板的原型，并且撰写了很多内容介绍这些设备的使用体验和最佳用法。他们所预见的世界可以说是普适计算时代的缩影。



图 6-1：施乐帕克研究中心的研究人员。该照片拍摄于 1972 年，即施乐帕克研究中心成立两年之后。当时，中心的办公场所满是来自不同学科的专业人士，他们给中心带来了关于计算机研究的不同见解[1]

6.1　Skype出现之前的视频会议

在经过施乐帕克研究中心研究多年之后被广泛使用的创新技术多达数百项（也许有数千项）。其中，视频会议系统是最值得一提的一项技术。20 世纪 80 年代末，施乐帕克研究中心的工程师开始在不同部门之间安装专用的视频和音频线路。不久之后，他们就能和相距很远的其他城市的研究团队一起召开视频会议了。但是，视频会议系统真正了不起的地方不仅在于投入使用的时间早，还在于它给研究人员带来了轻松感和平静感。

对于绝大多数人来说，通过 Skype、FaceTime 或 Google Hangouts 聊天是必不可少却又令人讨厌的事，也是导致焦虑的一个主要原因。断断续续的画面和连接、不同步的音频，以及乱糟糟的界面，这些情况仍然经常出现。尽管视频交流的好处一般要大于这些问题给人们带来的不便，但是很少有

注 1：该照片由施乐帕克研究中心学术部提供，本书经授权使用。

人会把视频聊天称作“令人平静”的体验。

然而，施乐帕克研究中心的视频会议系统确实令人平静，因为它运行得十分流畅。它不会中断，有足够的带宽，并且每个人都知道如何使用。系统经过了良好的优化，专门用于处理一小部分任务。它有如此好的效果，一方面得益于使用环境中只有几百位用户，并且他们都是技术爱好者；另一方面则得益于系统所面对的各种限制因素。在施乐帕克研究中心，一切工作都是从头开始的，而且成本往往极高。因此，人们只在绝对必要时才使用技术，极少出现技术冗余的情况。当时，几乎不用考虑遗留系统，新的工具或应用程序一般都是从头开始设计的。资源的可用性是默认的。容错并不是首要任务，因为技术的创造者在一定程度上也控制着技术所依赖的系统。

因此，施乐帕克研究中心的技术十分精益且针对性极强——这与我们现在的多范式商业化世界恰恰相反。施乐帕克研究中心是先进的，却与我们今天的世界截然不同。当今的格局已不再是一小群人在同一个屋檐下进行技术研究，而是有很多处于不同发展阶段的公司使用不同的编程语言在世界各地进行技术研究。很多公司所依赖的研究范式相互矛盾，所遵循的指导原则与规则互不相容。有些技术并不由工程师负责管理，而是由他们的老板控制，并通过产品为公司带来收益。这些产品常常将特性放在比可用性更重要的位置上，并且不考虑过去的研究成果。技术通常在人们还不知道如何将其融入日常生活时就被投入市场。

6.2 平静技术的起源

施乐帕克研究中心的研究人员考虑的是“重新定义‘后个人计算机时代’人、工作和技术之间的整体关系”。他们的思想和实验体现了“普适计算”（韦泽当时使用的术语）的精髓。尽管我们今天经常谈论“有人性”的数字化交互，但是在当时，技术人性化这一概念还正处于学术研究的最前沿。在 20 世纪 80 年代，使用计算机意味着坐在用密码锁锁上的房间里运行一些像 VisiCalc（如图 6-2 所示）这样的重要程序。VisiCalc 是第一个用于个人计算机的用户友好型电子表格办公软件。那时，计算机只有商业用途，其面临的挑战都与功能有关：吞吐量、处理能力和效率最大化。所以，

当时的大多数人还远未考虑要让计算机“平静”并以自然（甚至令人愉快）的方式融入日常生活。

B5 (V) +B3-B4
Command: BCDEFGIMPRSTUVW-

	A	B	C	D	E
1	Year	1979	1980	1981	1982
2					
3	Sales	54321	59753	65728	72301
4	Cost	43457	47802	52583	57841
5	Profit	10864	11951	13146	14460
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

图 6-2：运行在 Apple II 上的 VisiCalc[2]

当其他人还在关注当下的问题时，施乐帕克研究中心就已经开始鼓励研究人员预测未来将会出现的问题，并未雨绸缪地加以解决。随着计算机的能力获得巨大提升，韦泽和布朗选择了技术人性化作为研究课题——具体地说，就是**技术如何才能让人更具人性，而不是夺走人性**。如何使交互界面增强人类智慧？要考虑的不仅仅是如何赋予人类更大的力量，还要考虑如何极大地增加人类大脑所能吸收并作出反应的内容。

要想理解韦泽和布朗的工作内容，先来了解一下他们的工作环境。那时，施乐帕克研究中心的工作环境既枯燥又极具实验性。中心的各个办公室满是自行车和蓄着胡须的书呆子。这些精通多学科知识的书呆子经常懒洋洋地坐在豆袋椅上，充满激情地讨论技术发展的未来——不是以畏惧的心态，而是从极为乐观的人文主义角度。

那些豆袋椅足以说明是什么让施乐帕克研究中心成为研究技术人性化的理想场所。豆袋椅不仅是人们可以舒舒服服地坐下来思考未来的地方，还是可以改善交流的平静且强大的工具。据说，在中心引入豆袋椅之前，工程师常常在黑板前书写他们的理念时被别人打断，这导致工程师总是相互争

注2：图片由 Dan Bricklin 提供。

执不断，各自想要表达的内容也只能说出一半，整个中心陷入分崩离析的氛围。随后，当时中心的头号智囊人物艾伦·凯（Alan Kay）提出把会议室里的椅子换成豆袋椅，并在实验室主任鲍勃·泰勒（Bob Taylor）的支持下，将这个想法付诸了实施。结果，人们有了更多的时间说出自己的想法：豆袋椅稍微增加了他们站起来去黑板前写字的难度，从而以温和的方式让工程师等待并斟酌要说的话，而不再是一有异议就立刻打断别人。

在这种情况下，豆袋椅可以被看作一种平静技术。它们引起了研究中心工作节奏的变化，改变了人们活动的节奏。人们的动作不得不因此而放慢一些。

技术作家 Venkatesh Rao 指出，改变整个机构的工作节奏可以让人们在不同的时间做不同的事情（客户演示模式、时间管理模式、产品发布模式等）。[3] 不同的工作节奏符合任务的不同要求，让人们能够跨团队交流，并且更有效地进行思考和完成工作。施乐帕克研究中心通过在黑板前放置豆袋椅，**放慢了研究人员的工作节奏，从而让他们进入不同类型的思维模式**。在这种模式下，研究人员更容易进入思维流动状态，他们的同事则不得不在斟酌之后才质疑或响应。

施乐帕克研究中心为充满激情的项目提供了很多机会。它深知，了不起的突破往往源自很简单的想法——期望做些很酷的事情。韦泽本人曾与硅谷附近的技术专家一起组建过一个叫作“严重胎损”（Severe Tire Damage）的乐队。他们一起努力使它成为了有史以来第一个在互联网上直播演出的乐队（该乐队曾在 1994 年为滚石乐队做过一次暖场演出）。[4] 韦泽和他的伙伴们使用的直播系统叫作 Multicast Backbone。该系统后来引发了一场数字化媒体革命，并且最终催生了像 Spotify 和 Pandora 这样的服务于全球的音乐网站。

这些也许听起来像是琐碎的小事或无关紧要的轶事，却能说明韦泽和布朗与施乐帕克研究中心之外的那些同时代的人相比有多么不同。这些事情还说明，他们早在 20 世纪 80 年代中期就针对人机交互提出了一系列今天仍然适用的见解。他们当时做的很多事情，现在看来都像是做着玩，也确实如此。施乐帕克研究中心曾是一个处于意识边缘的空间，这里满是了不起

注 3：http://bit.ly/tempo-rao

注 4：“Rolling Stones Live on Internet: Both a Big Deal and a Little Deal.” http://www.nytimes.com/1994/11/22/arts/rolling-stones-live-on-internet-both-a-big-deal-and-a-little-deal.html

的人物。它为新思想提供了安全的环境，专门探索与同时代普通公司不同的行事方法。

韦泽和布朗在施乐帕克研究中心曾一起负责过多个研究项目。他们赋予研究团队极大的自由，让团队充分利用各种软硬件设施。这是出了名的事。在很多方面，韦泽和布朗都是了不起的推动者：他们为研究人员提供探索空间，并鼓励研究人员创造别的地方没有的——或不可能有的——东西。他们及其团队的目标是在未来出现之前创造未来，并且思考未来对世界的影响。

1987 年，韦泽担任施乐帕克研究中心实验室领导。1990 年，布朗以中心主任的身份加入。二人之间的共同点可不少——他们都是密歇根大学计算机与通信科学专业的毕业生，都对计算机的演变方式有着浓厚的兴趣，也都想知道该如何掌控这种演变。

经过多年的调研与创新，韦泽和布朗于 1996 年 10 月 5 日发表了《即将到来的平静技术时代》一文，总结了他们关于计算机未来的思想。论文开篇就极具预见性地概述了技术在日常生活中的角色。

> 技术变革的重要浪潮从根本上改变了技术在生活中的地位。关键不是技术本身，而是技术和我们的关系。

韦泽和布朗认为在平静互动中，人们不会一直遭受信息“轰炸”，而会因为互动而感到“安心”。出色的交互设计让人们可以用最少的精力实现目标。

> 一双舒适的鞋子、一支好用的钢笔，乃至星期天早晨给订报的家庭送《纽约时报》这样的活动，它们在技术含量上丝毫不逊于个人计算机。为什么前者常常令人平静，而后者却常常令人暴怒呢？我们认为其中的差异就在于它们占用注意力的方式不同。

遗憾的是，韦泽和布朗在文中并没有列举需要遵循的原则——这篇论文不是平静技术指南。不过，他们写下了平静技术的一系列标志。如果技术是平静的，会是什么样子呢？对此，韦泽和布朗提到了与注意范围的边缘有关的两点。

- 平静技术充分利用注意范围的边缘。
- 通过充分利用注意范围的边缘，平静技术让我们在处理多个任务的同时

不用将注意力从主要任务上移开，也不会夺走我们作为人的能力。

本书希望延续韦泽和布朗的工作，为创造平静技术提供详细的指导。

我们已经生活在联网设备时代，只是还没有意识到而已。我们很少阅读关于洗衣机的文章，也不太会去参加洗衣机技术大会。但是，这样的设备就在我们身边。为它们提供动力的是第一种普适技术：电。电已经融入我们的环境，所以我们只能看到它对其他技术的影响。如果计算机和其他设备能像电一样隐于无形，不需要任何维护，那么世界会是什么样子呢？韦泽和布朗所设想的技术会让我们回归生活而不是脱离生活，会给我们带来欢乐而不是焦虑，会培养人际关系，会让我们更有人性。在他们所预见的世界里，我们把技术当作工具，而不是被技术奴役；我们用技术进行创造，而不是消费；技术不再是我们前进路上的障碍，而是我们与生活中最重要的事情之间的纽带；技术让我们回归自我，并重新与他人联系在一起。

如果将技术看作独立于我们的事物，那么我们就给自己套上了枷锁。技术是我们所创造的最人性化的事物。它是与我们息息相关的生态系统，随着我们一起发展。人类与技术既相互促进，又相互学习。盖伊·霍夫曼对他的机器人所做的事情就是让与机器人的互动更加顺畅。他创造机器人的目的不是超越我们和替我们做决定，而是与他一起演奏音乐和即兴作曲，并且能够成为他的听众。盖伊·霍夫曼提到，在观看皮克斯的那部关于台灯“父子”的动画短片时，人们在头 30 秒里就会喜欢上短片里的电器，这种喜爱的感觉比人们对自己家中的任何电器都要强烈。这是因为那些电器的“行为”方式不同。

平静技术要走的路还很长，但现在是时候开始构建适合我们的环境和系统了。既要保留优秀的技术，也要改进不足的技术。一旦有了做出改变的动力，个人和小团队也能取得长足的进步。所以，**让我们做出一些自己想看到的技术变革吧！**只要有耐心，就会有回报。

> 普适计算也许能够帮助我们从不必要的工作中解放出来，并将我们与人类一直面临的根本挑战联系在一起：理解宇宙的规律和认识自我。
>
> ——马克·韦泽，1996 年

关于作者

Amber Case 是来自美国俄勒冈州波特兰市的半机械人研究专家和用户体验设计师。她主要研究人机交互，以及人与信息的关系如何改变思维方式、行为方式和世界观。

她曾任 Geoloqi 公司的首席执行官，也是该公司的联合创始人。Geoloqi 是一家基于地理位置提供服务的公司，于 2012 年被 Esri 收购。Amber Case 在 2012 年的 SXSW 大会上做了关于交互界面未来的主题演讲。她的 TED 演讲“我们现在都是半机械人”所吸引的观看次数已经超过 100 万。*National Geographic* 杂志称她为“新秀开拓者”。*Inc.* 杂志将她列入 30 位 30 岁以下的杰出企业家名录。*Fast Company* 杂志称她为技术领域最有影响力的女性之一。2008 年，她创办了 CyborgCamp，以“非会议”的形式讨论人与计算机的未来。

除了本书，Amber Case 另著有 *An Illustrated Dictionary of Cyborg Anthropology*，并在互联网上发表过多篇文章。你可以通过 Twitter 与她联系（@caseorganic），也可以访问 http://caseorganic.com 了解更多关于她的信息。

关于封面

本书封面上的动物是间蜂猴，学名 Nycticebus coucang。这是一种生活在树上的灵长目动物，主要分布在印度尼西亚、马来西亚、泰国和新加坡等地的热带雨林中。它们性情孤僻，常被称作 malu-malu，在印度尼西亚语中意思是“胆怯怕人”。

间蜂猴身长约 28 厘米 ~38 厘米，圆脑袋、大眼睛、深色眼圈，从鼻到额有一条白色的纵条纹，通体长着厚厚的棕色皮毛，体背中央从后脑勺沿着脊椎一直到尾部有一条明显的暗褐色背纹，尾部长着退化了的短尾巴。

间蜂猴一般夜间活动，白天则蜷缩成球状在树枝上睡觉。它们主要以树汁、花蜜和果实为食。由于稀有宠物贸易，间蜂猴遭到非法捕猎，再加上栖息地的减少，目前间蜂猴正面临着灭绝的危险。

O’Reilly 图书封面上的很多动物都濒临灭绝。它们都是自然界所剩无几的瑰宝。要想了解如何帮助它们，请访问 http://animals.oreilly.com。

封面图片来自 Karen Montgomery，基于 *Meyers Kleines Lexicon*。

O'REILLY®

交互的未来：物联网时代设计原则

如何设计出融入生活而不干扰生活的技术？如何使产品成为长久支持用户的朋友，而不是生命短暂的电子垃圾？本书探讨了平静技术这一解决方案。平静技术总是默默地为用户服务，并且只有在必要时才会吸引用户的注意。你将通过本书学会如何设计易用、耐用且不干扰用户生活的产品。

作者介绍了由施乐帕克研究中心的研究人员在1995年提出的设计思想，并解释了如何使这些思想在物联网时代发挥作用。你将了解到以下内容。

- 技术设计为何需要尊重注意力
- 平静技术设计原则
- 平静沟通模式：通过多种感官途径吸引注意
- 平静技术设计练习：改进现有产品
- 平静技术在公司里的应用
- 平静技术的历史与未来

“我们关于产品设计的讨论太多时候为技术所左右，但是本书中的技术设计却以人为本，从那些令人豁然开朗的指导原则出发，提出具体的设计模式，并通过练习让读者掌握这些原则和模式。”

——Scott Jenson

Google产品策略师

Amber Case

半机械人研究专家、用户体验设计师，其研究方向为人机交互，以及人与信息的关系如何改变思维方式、行为方式和世界观。她的TED演讲“我们现在都是半机械人”所吸引的播放量已经超过100万。*National Geographic*杂志称她为“新秀开拓者”，*Fast Company*杂志称她为技术领域具有影响力的女性之一。

USER EXPERIENCE / USABILITY

封面设计：Randy Comer 张健

图灵社区：iTuring.cn

热线：(010)51095186转600

分类建议 计算机 / 交互设计

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

O'Reilly Media, Inc.授权人民邮电出版社出版



ISBN 978-7-115-46637-2

定价：39.00元

看完了

如果您对本书内容有疑问，可发邮件至 contact@turingbook.com，会有编辑或作译者协助答疑。也可访问图灵社区，参与本书讨论。

如果是有关电子书的建议或问题，请联系专用客服邮箱: ebook@turingbook.com。

在这可以找到我们:

微博 @图灵教育：好书、活动每日播报
微博 @图灵社区：电子书和好文章的消息
微博 @图灵新知：图灵教育的科普小组
微信 图灵访谈：ituring_interview，讲述码农精彩人生
微信 图灵教育：turingbooks